M0009124C

SANMOTION

AC SERVO SYSTEMS

TYPE F (DC48V)

パルス　インプットタイプ

ロータリモータ用

取扱説明書

SANYO DENKI

変更履歴の詳細

第三版(C)

■ 2・4 章

- 主回路にバッテリーを使用する場合の注意事項を追加しました。

■ 2 章

- 制御電源の注意事項を追加しました。
- バッテリー用コネクタの端子配列を追加しました。

■ 5 章

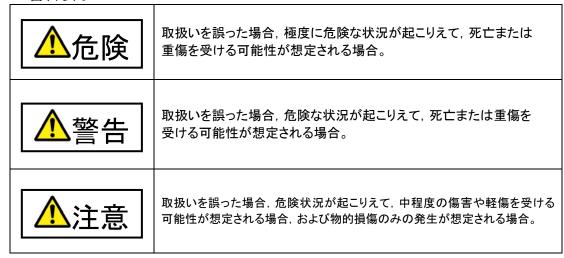
- 「バックアップ方式アブソリュートエンコーダ選択」パラメータの注意事項を追加しました。
- サーボアンプの電源投入・遮断の頻度を追加しました。
- サーボアンプのパラメータ書き込み中の注意事項を追加しました。
- アラームリセット時の注意事項を追加しました。
- 「実効トルクモニタ」の「モータ使用率モニタ」への換算式を追加しました。
- 「モデル追従制御」パラメータの注意事項を追加しました。
- 「トルク制限機能」パラメータの注意事項を追加しました。
- 「アナログモニタ」パラメータの注意事項を追加しました。
- 「ダイナミックブレーキ動作」パラメータの注意事項を追加しました。

■ 10 章

- 「リチウム電池」の外形図を追加しました。

据付，運転，保守・点検の前に，必ずこの取扱説明書とその他の付属書類をすべて熟読し，正しくご使用ください。
機器の知識，安全の情報，そして注意事項のすべてについて熟知してからご使用ください。
　本取扱説明書では，安全注意事項のランクを「危険」「警告」「注意」として区分してあります。

■　警告表示

表示	内容
⚠危険	取扱いを誤った場合，極度に危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
⚠警告	取扱いを誤った場合，危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
⚠注意	取扱いを誤った場合，危険状況が起こりえて，中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合，および物的損傷のみの発生が想定される場合。

なお，⚠　注意 に記載した事項でも，状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

■　禁止，強制の絵表示

絵表示	内容
	禁止（してはいけないこと）を示します。
	強制（必ずしなければならないこと）を示します。

■ 使用上のご注意

感電，およびけがの恐れがありますので次のことを必ず守ってください。

◆ 爆発性雰囲気中では，使用しないでください。
　けが，火災の恐れがあります。
◆ 配線，保守・点検などの作業は，通電状態でおこなわないでください。必ず主電源を遮断して 10 分以上経過し，主電源のキャパシタの放電を確認した後に作業をおこなってください。
　感電，破損の恐れがあります。
◆ サーボアンプのアース端子（保護接地端子）は，装置または制御盤へ必ず接地してください。サーボモータのアース端子は，必ずサーボアンプのアース端子に接続してください。
　感電の恐れがあります。
◆ サーボアンプ内部には，絶対に手を触れないでください。
　感電の恐れがあります。
◆ ケーブルを傷つけたり，無理なストレスをかけたり，重いものを載せたり，挟み込んだりしないでください。
　感電の恐れがあります。
◆ 運転中，サーボモータの回転部には，絶対に触れないようにしてください。
けがの恐れがあります。

◆ サーボアンプとサーボモータは，指定された組み合わせでご使用ください。
　火災，故障の原因となります。
◆ 運搬，設置，配線，運転，保守・点検の作業は，専門知識のある人が実施してください。
　感電，けが，火災の恐れがあります。
◆ 水のかかる場所や腐食性および引火性ガスの雰囲気，可燃物の側には，絶対に取り付けないでください。
　火災，故障の原因となります。
◆ 取り付け，運転，保守・点検の前に必ず取扱説明書を読んで，その指示に従ってください。
　感電，けが，火災の恐れがあります。
◆ サーボアンプとサーボモータは，仕様範囲外で使用しないでください。
　感電，けが，破損の恐れがあります。
◆ 主電源やモータ動力線の配線長が長い場合，配線のインピーダンスによりモータのトルクが低下します。モータの選定にあたっては加速・減速トルクに十分マージンを確保して設定し，実機での確認をおこなってください。

◆ サーボアンプ／サーボモータおよび周辺機器は，温度が高くなりますのでご注意ください。
　火傷の恐れがあります。
◆ 通電中や電源遮断後のしばらくの間は，サーボアンプの放熱フィン，回生抵抗器，サーボモータなどは高温になりますので触れないでください。
　火傷の恐れがあります。

■　保管

◆　雨や水滴のかかる場所，有害なガスや液体のある場所では，保管しないでください。
　故障の原因になります。

 強制

◆　直射日光を避け，決められた温度，湿度範囲内「-20℃～+65℃，90%RH」以下（結露しないこと）で保管してください。
　故障の原因になります。
◆　サーボアンプの保管が長期間（目安として３年以上）に渡った場合は，当社までお問い合わせください。長期間の保管により電解コンデンサの容量が低下し，故障の原因となります。
　故障の原因になります。
◆　サーボモータの保管が長期間（目安として３年以上）に渡った場合は，当社までお問い合わせください。ベアリングやブレーキなどの確認が必要です。

■　運搬

◆　運搬時は，ケーブルやサーボモータ軸，検出器部を持たないでください。
　故障，けがの恐れがあります。
◆　運搬時は，落下，転倒すると危険ですので十分ご注意ください。
　けがの恐れがあります。

 強制

◆　製品の過積載は，荷崩れの原因となりますので外箱の表示に従ってください。
　けがの恐れがあります。
◆　サーボモータのアイボルトは，サーボモータの運搬に使用してください。装置の運搬には，使用しないでください。
　けが，故障の恐れがあります。

■ 取り付け

◆ 重いものを載せたり，上にのったりしないでください。
　けがの恐れがあります。
◆ 取り付け方向は，必ずお守りください。
　火災，故障の原因となります。
◆ 落下させたり，強い衝撃を与えないでください。
　故障の原因となります。
◆ 吸排気口をふさいだり，異物が入ったりしないようにしてください。
　火災の恐れがあります。
◆ サーボアンプの制御盤内配列は，取扱説明書にしたがった距離を開けてください。
　火災，故障の原因となります。
◆ 天地を確認のうえ，開梱してください。
　けがの恐れがあります。
◆ 製品がご注文品と相違ないことを確認してください。
　けが，破損の恐れがあります。
◆ 取り付け時は落下，転倒すると危険ですので，十分ご注意ください。アイボルトのあるサーボモータはアイボルトを使用してください。
　けがの恐れがあります。
◆ 金属などの不燃物に取り付けてください。
　火災の恐れがあります。

■ 配線

◆ 配線は，正しく確実におこなってください。
　けがの恐れがあります。
◆ 配線は，配線図または，取扱説明書に従って実施してください。
　感電，火災の恐れがあります。
◆ 配線は，電気設備技術基準や内線規定に従って施工してください。
　焼損や火災の恐れがあります。
◆ サーボモータのU，V，W端子には商用電源を接続しないでください。
　火災，故障の原因となります。
◆ 外部配線の短絡に備えて，ブレーカなどの安全装置を設置してください。
　火災の恐れがあります。
◆ サーボモータの動力ケーブルと入出力信号用ケーブル，エンコーダケーブルを同一結束したり，同一ダクト内に通さないでください。
　誤作動の原因となります。
◆ サーボモータの DC24V ブレーキに，DC90V や AC 電源をつながないでください。
また，サーボモータの AC200V ファンに，AC400V 電源をつながないでください。
　焼損や火災の恐れがあります。
◆ 電源の入力ケーブルやモータの動力ケーブルは，細いケーブルで配線したり，必要より長い配線としないでください。
　制御回路が動作しなかったり，モータの発生するトルクが低下し仕様通りの運転ができない場合があります。また，モータ選定においては加速・減速トルクは十分マージンを確保して選定してください。

■ 操作・運転

⚠ 注意

◆ 極端な調整変更は，動作が不安定になりますので，決しておこなわないでください。
　けがの恐れがあります。
◆ 試運転はサーボモータを固定し，機械系と切り離した状態でおこない，動作確認後，機械に取り付けてください。
　けがの恐れがあります。
◆ 保持ブレーキは，機械の安全を確保するための停止装置ではありません。機械側に安全を確保するための停止装置を設置してください。
　けがの恐れがあります。
◆ アラーム発生時は，原因を取り除き，安全を確保してから，アラームリセット後，再運転してください。
　けがの恐れがあります。
◆ 入力電源電圧が仕様範囲以内であることを確認してください。
　故障の原因となります。
◆ 瞬停復帰後，突然再始動する可能性がありますので機械に近寄らないでください。（再始動しても安全性を確保するよう機械の設計をおこなってください。）
　けがの恐れがあります。
◆ 故障，破損，および焼損したサーボアンプやサーボモータは，使用しないでください。
　けが，火災の恐れがあります。
◆ 異常が発生した場合は，直ちに運転を停止してください。
　感電，けが，火災の恐れがあります。
◆ サーボモータを垂直軸で使用する場合，アラーム状態などでワークが落下しないように安全装置を設置してください。
　けが，破損の恐れがあります。

禁止

◆ サーボモータに組み込まれているブレーキは，保持用ですので通常の制動には使用しないでください。制動に使用するとブレーキが破損します。
　故障の原因になります。
◆ サーボモータのエンコーダ用ケーブルに静電気，高電圧などを印加しないでください。
　故障の原因になります。
◆ 標準仕様のダイナミックブレーキ抵抗付サーボアンプにおいて，サーボオフ時にサーボモータを外部より連続的に回転させることは，ダイナミックブレーキ抵抗が発熱して危険ですのでおこなわないでください。
　火災，火傷の恐れがあります。
◆ 通電中にコネクタを抜かないでください。
　破損の恐れがあります。

強制

- 外部に非常停止回路を設置し，即時に運転停止，電源を遮断できるようにしてください。
また，アラーム発生時は，主回路電源を遮断するようにサーボアンプ外部に保安回路を組んでください。
　暴走，けが，焼損，火災，二次破損の恐れがあります。
- サーボモータには，保護装置は付いていません。過電流保護装置，漏電遮断機，温度過昇防止装置，非常停止装置で保護してください。
　けが，火災の恐れがあります。
- 決められた温度，湿度範囲内で運転してください。
サーボアンプ
　温度 0℃～40℃
　湿度 90%RH 以下（結露しないこと）
サーボモータ
　温度 0℃～40℃
　湿度 20～90%RH（結露しないこと）
　焼損，故障の原因となります。

■ 保守・点検

 注意

- サーボアンプに使用している部品（電解コンデンサ，エンコーダ用リチウム電池）には，経年劣化があります。予防保全のため，標準交換年数を目安に新品と交換してください。当社までご連絡ください。
　故障の原因となります。
- 通電中，端子やコネクタへは，絶対に接近または接触しないでください。
　感電の恐れがあります。
- 通電中にコネクタを抜かないでください
　破損の恐れがあります。
- サーボアンプのフレームは高温になりますので，保守・点検の際は，ご注意ください。
　火傷の恐れがあります。
- 修理は当社へご連絡ください。分解すると，動作不能となることがあります。
　故障の原因となります。

 禁止

- 分解修理をおこなわないでください。
　火災や感電の原因になります。
- 絶縁抵抗，絶縁耐圧の測定は，おこなわないでください。
　破損の恐れがあります。
- 通電中，端子やコネクタ（挿抜可能なものを除く）は，絶対に外さないでください。
　感電，破損の恐れがあります。
- 銘板を取り外さないでください。

■ 廃棄

 強制

- サーボアンプやサーボモータを廃棄する場合は，産業廃棄物として処理してください。

目次

1 章

1.　まえがき

1.1 はじめに

AC サーボアンプ「SANMOTION R ADVANCED MODEL 低電圧入力タイプ」は，外部から主回路電源として DC48V〈24V〉，制御電源 DC5V を入力する小型・単軸型サーボアンプで，2 機種の容量をラインアップしています。
ロータリモータ「R シリーズ」に対応しておりモータエンコーダには，シリアルエンコーダとパルスエンコーダを使用することができます。また，フルクローズシステム用の外部パルスエンコーダに対応することもできます。
モータエンコーダ用のバッテリは，エンコーダケーブルに搭載することが可能です。
主回路部分の低電圧・小型化により，AC 入力のサーボアンプと比較して圧倒的な体積の削減を図っており，サーボシステムの小型化が容易に実現できます。

1) AC 入力サーボアンプからの変更点と注意事項

以下に，当社製の『SANMOTION R』シリーズをはじめとするAC 入力（AC100/200V 入力）サーボアンプとの違いについて述べております。

■ DC 電源入力と小型化

DC 電源入力（主回路 DC48V〈24V〉，制御回路 DC5V）タイプのサーボアンプで小型です。

■ 入力電源装置と過電流保護の設置

本サーボアンプの主電源（DC48V〈24V〉），制御電源(DC5V)の入力電源はAC/DC 電源（スイッチング電源）の使用を想定しております。サーボアンプの主電源入力部，制御電源入力部にはヒューズを内蔵しておりませんので，AC 電源からサーボアンプ入力部に至る電源系に過電流保護のヒューズ，ブレーカなどを設置してください（このサーボアンプでは入力部分にヒューズを設置した状態で UL 規格を取得しています。海外規格については 10 章を参照してください。）

■ 回生ユニット（オプション）

組み合わせモータ，運転条件，サーボアンプの接続条件などにより主回路の電圧が回生エネルギーにより上昇する場合があります。サーボアンプに回生回路は内蔵しておりません。電圧吸収用に回生ユニットをオプションで用意しています。

■ パルス列入力モードのみ

制御モードは位置制御モードのみで，指令はパルス列位置指令のみとなります。アナログの速度指令やトルク指令，トルク制限指令などはありませんのでご注意ください。

■ アナログモニタについて

サーボアンプ＆モータの運転状態をモニタするためのアナログモニタの機能はサーボアンプに内蔵しておりません。外部モニタボックスを接続することによりモニタが可能となります。

■ デジタルオペレータについて

当社製 AC サーボアンプ「SANMOTION R」，「SANMOTION R ADVANCED MODEL」などに内蔵されているデジタルオペレータは内蔵されておりません。

■ セーフトルクオフの機能について

セーフトルクオフの機能は内蔵しておりません。

■ セットアップソフトウエア

「SANMOTION R ADVANCED MODEL」のセットアップソフトウエアがそのまま使用できます。（ただし，複数軸のサーボアンプの状態を同時にモニタするマルチドロップはできません。）セットアップソフトウエアを使用してパラメータを書き込む際は，制御電源を遮断しないよう注意してください。

■ 配線長についての注意

主回路電源，制御電源の電源については一般的な AC/DC コンバータからの入力を想定しています。電源からサーボアンプへの配線長が長い場合，ケーブルのインピーダンスによって電圧がドロップし，モータのトルクの低下や制御回路の誤動作となります。配線については，極力太いケーブルや最短での配線をおこない電圧ドロップの影響が起きないよう配慮をお願いします。

1.2 取扱説明書の使い方

この取扱説明書は，AC サーボアンプ「SANMOTION R ADVANCED MODEL 低電圧入力タイプ」の仕様，取り付け，配線，運転，機能，保守などを以下の順序にて説明しています。
また，主回路電圧に関して，本文中の<　>内の値は DC24V 時の値となります。

1) 構成

■ 「1 章　まえがき」
　製品の概要，型番の見方，各部の名称を記載しています。

■ 「2 章　仕様」
　「サーボモータ」「モータエンコーダ」「サーボアンプ」の詳細仕様を記載しています。

■ 「3 章　取り付け」
　製品の取り付け方法を記載しています。

■ 「4 章　配線」
　製品の配線方法を記載しています。

■ 「5 章　運転」
　運転シーケンス，試運転の方法やパラメータの説明について記載しています。

■ 「6 章　調整」
　オートチューニング，マニュアルサーボチューニング方法などの説明を記載しています。

■ 「7 章　保守」
　アラーム発生時の対処方法，保守点検の説明について記載しています。

■ 「8 章　フルクローズ制御」
　フルクローズ制御およびその使用方法を説明しています。

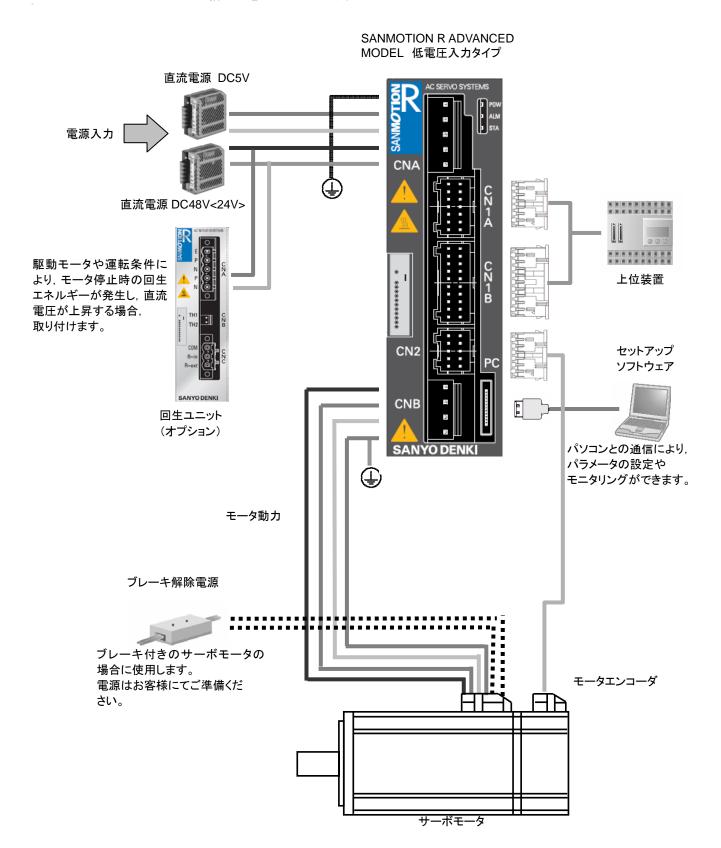
■ 「9 章　選定」
　サーボモータ容量選定，回生エネルギーとその対処方法を説明しています。

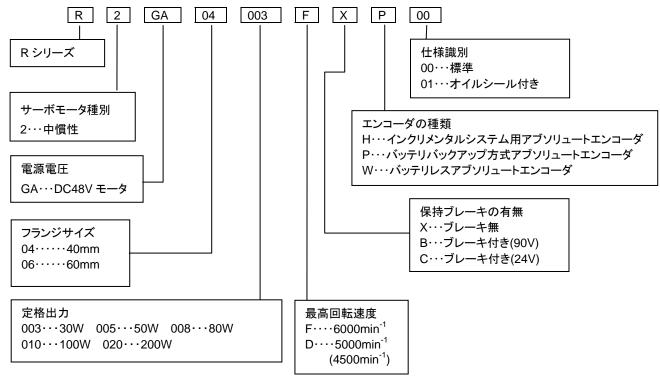
■ 「10 章　付録」
　海外規格，サーボモータデータシート，外形図を記載しています。

2) 取扱説明書に関する注意事項

製品の機能を十分に発揮させるため，製品をお使いになる前に取扱説明書を最後までお読みいただき，正しくお使いください。お読みになった取扱説明書は，必要なときに使用できる場所に保管してください。
取扱説明書に記載している安全に関する指示事項には，必ず従ってください。
取扱説明書に規定した製品の使用方法以外での使用については，安全性を保証しかねます。
取扱説明書に記載している図は，一部省略したり抽象化したりして使用している場合があります。
取扱説明書の内容は，製品のバージョンアップや使用方法の追記などによって，将来予告なしに変更されることがあります。変更については，本書の改版によっておこないます。
取扱説明書の内容に関しては，万全を期していますが，万一不審な点や誤り，記載漏れなどにお気づきのときは，裏表紙に記載した最寄りの営業所または本社までご連絡をお願いいたします。

1.3 システムの構成図例

以下の図はシステムの構成例を示したものです。

1.4 型番の構成

1) サーボモータ型番

オイルシール付きおよびブレーキ付きは，減定格が必要な場合があります。
「2.1 6) R2GA モータのオイルシール付，ブレーキ付きの減定格率」を参照ください。

■　モータエンコーダ

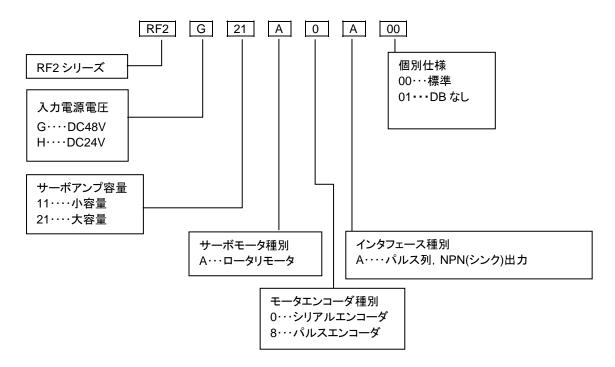
◆　シリアルエンコーダ

機種	1 回転以内分解能	多回転分解能	名称	伝送方式
PA035S	131072(17bit)	−	インクリメンタルシステム用 アブソリュートエンコーダ	半二重調歩同期 2.5Mbps(標準)
PA035C	131072(17bit)	65536(16bit)	バッテリバックアップ方式 アブソリュートエンコーダ	半二重調歩同期 2.5Mbps(標準)
RA035C	131072(17bit)	65536(16bit)	バッテリレス アブソリュートエンコーダ	半二重調歩同期 2.5Mbps(標準)

◆　パルスエンコーダ

機種	分解能	モータフランジ角	名称
PP031	1000/2000/2048/4096/5000/6000/8192 /10000 (P/R)	40mm 以上	省配線インクリメンタル エンコーダ

✔　モータの組み合わせについては，当社までお問い合わせください。

2) サーボアンプ型番 (短縮型番)

- ✔ 工場出荷時は，サーボアンプの設定値を「標準設定値」にしております。
- ✔ お客様がお使いになる「サーボアンプとサーボモータの組み合わせ」，お客様の装置などの仕様にあわせた「システムパラメータ」，「一般パラメータ」の変更が必要になります。
- ✔ 下記の章を参照して，お使いになるシステムにあわせた設定を必ずおこなってください。

  - ◆ 「組み合わせるサーボモータの変更方法（5-1 章）」
  - ◆ 「システムパラメータ(5-2 章)」
  - ◆ 「工場出荷時標準設定値(5-2 章)」
  - ◆ 「パラメータの設定(5-8 章)」

- ✔ 「フルクローズシステム」用のサーボアンプは標準型番ではご使用になれません。ご使用を希望される場合は当社までご連絡ください。
- ✔ 「セーフトルクオフ機能」は，RF2 サーボアンプでは搭載されておりません。
- ✔ RF2 サーボアンプの出力回路は NPN（シンク）出力専用です。PNP（ソース）出力ではご使用になれません。

1.5 製品の各部名称

1） サーボアンプ

アンプ正面

電源入力用コネクタ
CNA:プラグ側型番
ハウジング:VHR-5N
コンタクト:SVH-21T-P1.1 又は
SVH-41T-P1.1
（日本圧着端子製）

POW:制御電源確立 LED
ALM:アラーム LED
STA:ステータス LED

上位装置入出力信号用コネクタ A
CN1A:プラグ側型番
ハウジング：PADP-14V-1-S
コンタクト：SPH-002GW-P0.5S
（日本圧着端子製）

上位装置入出力信号用コネクタ B
CN1B:プラグ側型番
ハウジング:PADP-20V-1-S
コンタクト:SPH-002GW-P0.5S
（日本圧着端子製）

エンコーダ信号用コネクタ
CN2:プラグ側型番
ハウジング:PADP-10V-1-S
コンタクト:SPH-002GW-P0.5S
（日本圧着端子製）

サーボモータ接続コネクタ
CNB:プラグ側型番
ハウジング:VHR-4N
コンタクト:SVH-21T-P1.1 又は
SVH-41T-P1.1
（日本圧着端子製）

セットアップソフトウエア
通信用コネクタ

AC SERVO SYSTEMS
SANMOTION R
POW
ALM
STA
CNA
CN1A
CN1B
CN2
PC
CNB
SANYO DENKI

アンプ底面

バッテリ用コネクタ

アナログモニタBOX用コネクタ

外部エンコーダ入力用コネクタ

■ CN1A, CN1B, CN2 に使用するコンタクトは金メッキ品をご使用ください。

2 章

2. 仕様

2.1 サーボモータ

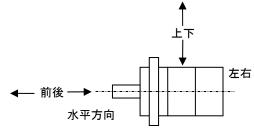
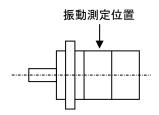
1) 共通仕様

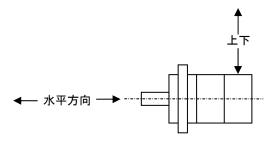
シリーズ名	R2 シリーズサーボモータ
時間定格	連 続
絶縁階級	F 種
絶縁耐圧	AC1500V 1 分間
絶縁抵抗	DC500V ，10MΩ以上
保護方式	全閉 ， 自冷形 モータフランジ角 80 以下:IP67 (ただし，軸貫通部およびケーブル先端部は除く)
オイルシールの有無	モータフランジ角 80 以下:無し(ただし，オプション対応)
周囲温度	0 ～ +40℃
保存温度	－20 ～ +65℃
周囲湿度	20 ～ 90%(結露しないこと)
振動階級	V15
励磁方式	永久磁石形
取り付け方式	フランジ形

2) サーボモータの外観寸法，緒元，重量

「サーボモータ外形図（10-3 章）」に記載しています。
「サーボモータデータシート(10-4 章)」に記載しています。

3) 機械的仕様，機械強度，工作精度

■ 耐振動性
下図のようにサーボモータの軸を水平方向に取り付け，上下，左右，前後の 3 方向に対し，振動を加えたとき 24.5m/s²の振動加速度に耐えます。

■ 振動階級
サーボモータの振動階級は，最高回転速度において，下図のようにサーボモータ単体で測定して，V15 以下になっています。

■　衝撃性

下図のようにモータ軸を水平方向に取り付け，上下方向の衝撃を加えたとき，衝撃加速度 98m/s^2，衝撃回数 2 回に耐えます。ただし，サーボモータは，フランジの反対側に精密なモータエンコーダを付けておりますので，軸に衝撃を加えますとモータエンコーダを破損する恐れがあります。
軸には絶対に衝撃を加えないでください。

■　機械強度

サーボモータの軸強度は，瞬時最大トルクに耐えることができます。

■　工作精度

サーボモータの出力軸，および取り付けまわりの精度(Total Indicator Reading)を下表に示します。

項目	T. I. R.	参考図
出力軸端の振れ　α	0.02	β α M γ
フランジのはめあい外径の出力軸 M に対する偏心　β	0.06(80 以下)	
	0.08(130 以上)	
フランジ面の出力軸 M に対する直角度 γ	0.07(80 以下)	
	0.08(130 以上)	

✔　(　)内数値は，モータフランジ角になります。

4)　オイルシール型式

サーボモータの出力軸部のオイルシールはオプション対応です。
また，オイルシールを交換する場合は，当社までご連絡ください。

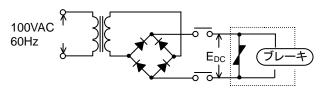
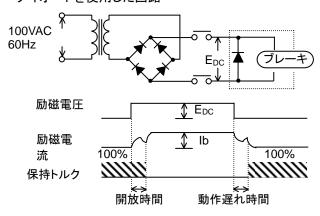
サーボモータ型式	オイルシール型式
R2□A04○○○□	標準:オイルシールなし オプション対応:G 型
R2□A06○○○□	標準:オイルシールなし オプション対応:S 型

5) 保持ブレーキ

サーボモータには，オプションで保持ブレーキが付きます。このブレーキは保持用のため，緊急時以外は制動用として使用することはできません。「保持ブレーキ用タイミング信号出力」を使用して，ブレーキの励磁を「ON，OFF」してください。この信号を使用する場合，ブレーキ開放時間だけ指令をサーボアンプ内部で 0min^{-1} にします。なお，保持ブレーキを外部よりコントロールする場合は，下表の動作遅れ時間が発生します。ブレーキ付きモータをご使用の際は，動作遅れ時間を考慮したシーケンスにしてください。

サーボモータ型番	静止摩擦トルク N･m	開放時間 ms	動作遅れ時間 ms	
			バリスタ	ダイオード
R2GA04003F	0.32	25	15	100
R2GA04005F	0.32			
R2GA04008D	0.32			
R2GA06010D	0.36	30	20	120
R2GA06020D	1.37			

■　ブレーキ動作時間は，下記回路にて測定した値です。

◆　バリスタを使用した回路

◆　ダイオードを使用した回路

✔　開放時間，動作遅れ時間は，上記時間で定義されています。開放時間は，バリスタ，ダイオードとも同じです。

6) R2GA モータのオイルシール付，ブレーキ付きの減定格率

オイルシール付き，ブレーキ付きのサーボモータの場合は，トルク特性の連続領域に以下の減定格率を適用する必要があります。

オイルシール ＼ ブレーキ	オイルシールなし	オイルシール付き
ブレーキなし	-	減定格率 2
ブレーキ付き	減定格率 1	減定格率 2

	R2GA04005F	R2GA04008D
減定格率 1	-	90%
減定格率 2	90%	85%

⇒　上記数字は暫定の値です

2.2　モータエンコーダ

1)　シリアルエンコーダ

■　インクリメンタルシステム用アブソリュートエンコーダ仕様

機種	分解能	同期方式	伝送方式	伝送速度
PA035S	131072 分割(17bit)	調歩同期	半二重シリアル通信	2.5Mbps

■　バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ仕様

機種	分解能	多回転部	同期方式	伝送方式	伝送速度
PA035C	131072 分割(17bit)	65536(16bit)	調歩同期	半二重シリアル通信	2.5Mbps
	131072 分割(17bit)	65536(16bit)	調歩同期	半二重シリアル通信	4.0Mbps

■　バッテリレスアブソリュートエンコーダ仕様

機種	分解能	多回転部	同期方式	伝送方式	伝送速度
RA035C	131072 分割(17bit)	65536(16bit)	調歩同期	半二重シリアル通信	2.5Mbps

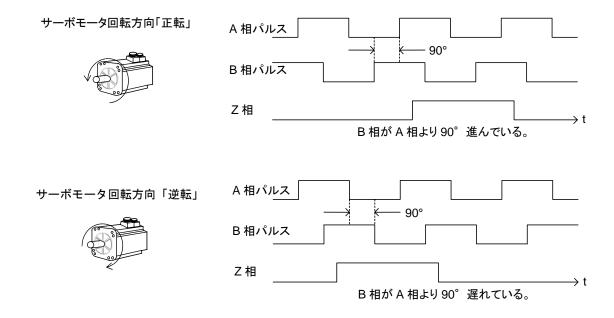
2)　パルスエンコーダ

■　省配線インクリメンタルエンコーダ仕様

機種	分解能	適合モータフランジ角
PP031	1000/2000/2048/4096/5000/6000/8192/10000　P/R	40mm 以上

✔　パルスエンコーダは，モータにより適用できない場合がありますのでご採用にあたっては当社までご相談ください。

■　パルスエンコーダのサーボモータ回転方向とモータエンコーダ信号の位相

サーボモータの回転方向とモータエンコーダ信号の位相の関係は，次のようになります。

✔　Z 相が H レベルの時，A 相，B 相とも L レベルのところが1回転内に必ず 1 回あります。

■　シリアルエンコーダ

サーボモータ回転方向「正転」･･･位置信号出力(PS データ)は増加

サーボモータ回転方向「逆転」･･･位置信号出力(PS データ)は減少

✔　正転は，サーボモータの回転方向が負荷側からみて反時計方向回転です。
✔　「PS データ」は「モニタ ID16,17 ABSPS」にて確認することができます。

3)　バッテリ仕様

型名：ER3VLY(東芝コンシューママーケティング(株)製)
電圧：3.6V

2.3 サーボアンプ

1) 共通仕様

■ 一般仕様

制御機能	位置制御	
制御方式	MOS-FET:PWM 制御 正弦波駆動	
主回路電源	DC48V<24V>±10%	
制御電源注	DC5V±5%	
環境	使用周囲温度	0～40℃
	保存温度	−20～+65℃
	使用・保存湿度	90%RH 以下(結露しないこと)
	標高	1000m 以下
	振動	4.9m/s^2 周波数範囲 10～55Hz X.Y.Z 各方向 2H 以内
	衝撃	19.6m/s^2
構造	トレイ型，電源外部供給	
外形寸法(H×W×D)	116×30×70mm	
質量	0.23kg±20%	

- ✔ 電源電圧は，必ず仕様範囲内の電圧を入力してください。
- ✔ 主回路の電圧が低下しますと，モータの瞬時領域のトルクが低下します。モータ選定の際は十分マージンを持って選定してください。
- ✔ 制御電源はエンコーダにも供給されます。5V が低下した状態で入力された場合エンコーダが動作しない恐れがありますので，入力電圧にはご注意願います。
- ✔ サーボアンプにはヒューズが内蔵されておりません。AC 電源から DC 電源（お客様準備）を経由してサーボアンプの DC 入力部へのライン上に過電流の保護（ヒューズなど）を設置してください（ご使用になる DC 電源にヒューズが内蔵されているかご確認ください）。
- ✔ 主回路 DC 電源にバッテリーを使用する場合はサーボアンプ保護のため必ず電解コンデンサ を取り付けてください。（推奨 2,000μF以上）

■ 性能

速度制御範囲	1:5000
周波数特性	1200Hz

- ✔ 内部速度指令。
- ✔ 高速サンプリングモードの場合。

■ 内蔵機能

保護機能	過電流，電流検出異常，過負荷，アンプ過熱，外部異常， 過電圧，主回路不足電圧，制御電源不足電圧，エンコーダ異常，過速度，速度制御異常，速度フィードバック異常，位置偏差過大， 位置指令パルス異常，内蔵メモリの異常，パラメータ異常
表示	状態表示，アラーム表示，電源確立
ダイナミックブレーキ回路	内蔵 ※型番により，ダイナミックブレーキ回路無しの仕様もあります。

■ オプション

回生ユニット	組み合わせモータや運転パターンにより，主回路の直流電圧が回生電力により上昇する場合に取り付けてください。
モニタBOX	運転の状態（速度，トルクなど）をオシロスコープなどで観測したい場合にモニタBOXを接続することによりモニタできます。

- ✔ オプションについての詳細は，10 章を参照してください。

2) 入力指令，位置出力信号，汎用入力信号，汎用出力信号

■　入力指令

位置指令	最大入力パルス周波数	5M pps(逆転+正転パルス，符号+パルス) 1.25M pps(90°位相差二相パルス)
	入力パルス形態	正転+逆転指令パルス，符号+パルス列指令 または，90°位相差二相パルス列指令
	電子ギヤ	N/D(N=1～2097152，　D=1～2097152) ただし，1/2097152 ≦ N/D ≦ 2097152

■　位置指令タイミング

正転パルス列+逆転パルス列

立ち上がり時間(t1)：≦0.1μs	立下がり時間(t2)：≦0.1μs
Duty[(t3/T)x100]：50%	パルス切り換え時間：ts1 ＞ T

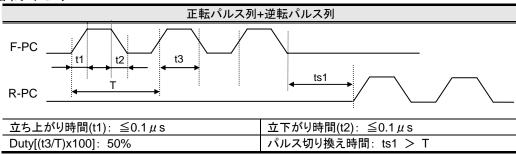
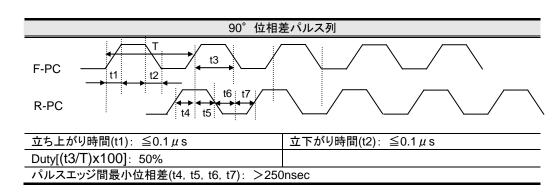
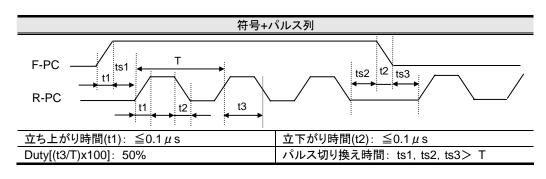
90°位相差パルス列

立ち上がり時間(t1)：≦0.1μs	立下がり時間(t2)：≦0.1μs
Duty[(t3/T)x100]：50%	
パルスエッジ間最小位相差(t4，t5，t6，t7)：＞250nsec	

符号+パルス列

立ち上がり時間(t1)：≦0.1μs	立下がり時間(t2)：≦0.1μs
Duty[(t3/T)x100]：50%	パルス切り換え時間：ts1，ts2，ts3＞ T

■　位置出力信号

エンコーダ出力 パルス分周	N/32768(N=1～32767)，1/N(N=1～64)または　2/N(N=2～64)

■　汎用入力信号

シーケンス入力信号	双方向フォトカプラ(シンク，ソース接続)：×8 入力
	外部供給電源：DC5V±5% / DC12V～DC24V±10%，100mA 以上（DC24V）
	サーボオン，アラームリセット，トルク制限，エンコーダクリア，正転禁止，逆転禁止， 指令禁止，外部トリップ，強制放電，緊急停止，ゲイン切換など。 すべての機能は「Group9 各種機能有効条件の設定（5-70）」を参照してください。

■　汎用出力信号[NPN 出力]

シーケンス出力信号	オープンコレクタ出力：×8 出力
	外部供給電源　(OUT-PWR)：DC5V±5% / DC12V～DC24V±10%，20mA 以上
	出力信号用回路電源：DC5V±5% /　最大電流値 10mA(1 出力あたり) 出力信号用回路電源：DC12V～DC15V±10% /　最大電流値 30mA(1 出力あたり) 出力信号用回路電源：DC24V～DC15V±10% /　最大電流値 50mA(1 出力あたり)
	サーボレディ，パワーオン，サーボオン，保持ブレーキタイミング， トルク制限中，速度制限中，低速度，速度到達，速度一致，ゼロ速度， 指令受付許可，ゲイン切換状態，速度ループ比例制御状態，制御モード切換状態， 正転 OT，逆転 OT，ワーニング，アラームコード(3bit)など。 すべての信号名は「GroupA 汎用出力条件の設定（5-73）」を参照してください。

2.4　電源，発熱量

1)　主回路電源，制御電源入力電流

サーボアンプ	サーボモータ型番	定格出力(W)	主回路電源 入力電流 (A)	制御電源 入力電流 (A)
RF2G～	R2GA04003F	30	2.5	0.5
	R2GA04005F	50	5.3	
	R2GA04008D	80	6.6	
	R2GA06010D	100	6.9	
	R2GA06020D	200	8.0	

✔　主回路電源の入力電流は定格回転速度，定格トルクの場合の実効値です。起動･停止時など運転パターンにより，瞬間的には表の 2～3 倍程度の電流が流れる場合があります。
✔　制御電源の入力電流は平均値です。運転状態や組み合わせのエンコーダによって変化しますので，供給電源の選定にあたっては，約 1.5 倍以上の余裕を見込んだ電源の設置をお願いいたします。

2)　突入電流，漏洩電流

■　突入電流
本シリーズでは主回路電源入力部，制御電源入力部ともに大容量のコンデンサを内蔵しておりませんので，電源投入時に大きな突入電流は流れません。

■　漏洩電流

サーボアンプ	モータ 1 台あたりの漏洩電流
RF2G～	0.8 mA

✔　2 台以上のモータを使用する場合は，各モータの 1 台あたりの漏洩電流を加算します。
✔　動力線として 2m のキャブタイヤケーブルを使用した値です。ケーブルの長さにより漏洩電流は増減しますので，上表の値は，あくまでも選定の目安にしてください。
✔　制御盤の接地工事は，必ず実施し，万一の漏電時に機械本体，操作パネルなどに危険な電圧が発生しないようにしてください。(D 種接地以上を推奨します。)
✔　漏洩電流の値は，リークチェッカでフィルタ 700Hz を設定し測定した値です。サーボモータの巻線，動力ケーブルあるいは，サーボアンプの対地浮遊容量により高周波の漏洩電流が流れ，電源側電路に設置された漏電遮断機や漏電保護リレーの誤動作を引き起こすことがありますので，誤動作しないように対策された「インバータ負荷対応」の漏電ブレーカをご使用ください。

3)　発熱量

サーボアンプ	サーボモータ型番	サーボアンプ 総発熱量(W)
RF2G～	R2GA04003F	9
	R2GA04005F	15
	R2GA04008D	20
	R2GA06010D	22
	R2GA06020D	26

✔　定格回転速度，定格トルクの値です。

2.5 負荷についての注意

1) 加速，減速時間，実効トルクの制約

モータの加速時間・減速時間は組み合わせモータのトルク－回転数特性の瞬時領域からの制約を受けます。
モータの運転，停止の繰り返しや負荷トルクはサーボモータの定格トルクからの制約を受けます。
詳細は，9 章「選定」の章をご参照ください。

2) マイナス負荷

サーボアンプはマイナス負荷発生するような連続運転（1 秒以上）をおこなうことはできません。
マイナス負荷で使用する場合は当社までお問い合せください。

［例］

- ◆ 下降用モータドライブ（カウンタウェートが無い場合）
- ◆ 巻き取り機の巻き出し軸のようなジェネレータ的な用途

3) 負荷慣性モーメント

「許容負荷慣性モーメント」の目安は，組み合わせるサーボモータの「ロータ慣性モーメント」の 10 倍です。
また，「負荷慣性モーメント」が「ロータ慣性モーメント」の 10 倍以内であっても，停止時に回生エネルギーが発生し，対処が必要となる場合があります。対処方法は，9.2 章「回生についての注意事項」をご参照ください。
「負荷慣性モーメント」が 10 倍を超える負荷では以下のような対処が必要です。

- ◆ 正転側内部トルク制限，逆転側内部トルク制限を設定し，常時トルク制限を有効としてモータのトルクを下げて使用する
- ◆ （指令の）加速時間，減速時間を長くする
- ◆ 使用する回転数を下げて使用する

このような場合は当社までお問い合せください。

2.6 位置信号出力

サーボアンプからは「シリアル信号」と「パルス信号」の 2 種類の「位置信号」を出力します。

1) シリアル信号による位置信号出力

■ 下記のシリアルエンコーダは，サーボアンプからアブソリュートエンコーダの絶対位置データ「エンコーダ信号出力(PS)」をシリアル信号にて出力します。

機種名	モータエンコーダ名称	1 回転内分解能	多回転分解能
PA035S	インクリメンタルシステム用 アブソリュートエンコーダ	131072(17bit)	－
PA035C	バッテリバックアップ方式 アブソリュートエンコーダ	131072(17bit)	65536(16bit)
RA035C	バッテリレス アブソリュートエンコーダ	131072(17bit)	65536(16bit)

✔ 出力信号「エンコーダ信号出力(PS)」は「CN1A-8 ピン，9 ピン」から出力されます。

■ 「エンコーダ信号出力(PS)」は，パラメータにより 2 種類の出力形態から選択することができます。一般パラメータ「GroupC ID07:エンコーダ信号出力(PS)フォーマット[PSOFORM]」から選択してください。

選択値	00:バイナリコード出力	01:10 進数 ASCII コード出力
伝送方式	調歩同期	調歩同期
ボーレート	9600bps	9600bps
フォーマット	11bit	10bit
伝送エラーチェック	1bit 偶数パリティ	1bit 偶数パリティ
転送時間 (Typ)	9.2ms	16.7ms
転送周期	約 11ms	約 40ms
増加方式	正転時増加	正転時増加

✔ 正転時とは，モータシャフト軸よりみて反時計回りです。また，絶対値が最大まで増加すると最小値(0)になります。
✔ パルスエンコーダの場合は「GroupC ID07:エンコーダ信号出力(PS)フォーマット[PSOFORM]」の設定に関わらず現在位置モニタ値がバイナリコードにより出力されます。

2) バイナリコード出力のフォーマットと転送周期

■ フォーマット

◆ データフォーマット

11bit

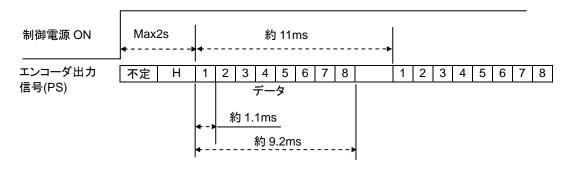
1bit	5bit	3bit	1bit	1bit
スタートビット	データビット	アドレスビット	パリティビット	ストップビット

◆ 転送フォーマット

	スタートビット	データビット					アドレスビット			パリティビット	ストップビット
・データ 1	0	D0 (LSB)	D1	D2	D3	D4	0	0	0	0/1	1
・データ 2	0	D5	D6	D7	D8	D9	1	0	0	0/1	1
・データ 3	0	D10	D11	D12	D13	D14	0	1	0	0/1	1
・データ 4	0	D15	D16	0/D17	0/D18	0/D19	1	1	0	0/1	1
・データ 5	0	0/D20	0/D21	0/D22	0/D23	0/D24	0	0	1	0/1	1
・データ 6	0	0/D25	0/D26	0/D27	0/D28	0/D29	1	0	1	0/1	1
・データ 7	0	0/D30	0/D31	0/D32 (MSB)	0	0	0	1	1	0/1	1
・データ 8	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0/1	1

◆ モータエンコーダのアブソリュートデータのデータ位置

モータエンコーダ機種	1 回転以内データ	多回転データ
PA035S	「D0 ～ D16」	-
PA035C	「D0 ～ D16」	「D17 ～ D32」
RA035C	「D0 ～ D16」	「D17 ～ D32」

■ 転送周期

✔ 制御電源が立ち上がってから約 2sec の間は不定です。また，2sec 後必ずしも 1 フレーム目から通信が始まるとは限りません。

3) 10 進数 ASCII コード出力のフォーマットと転送周期

■ フォーマット

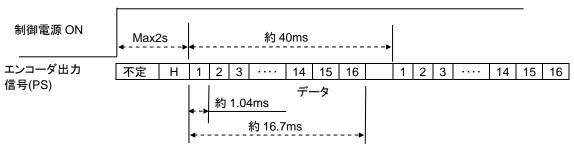
◆ データフォーマット

◆ 転送フォーマット

データ番号	スタートビット	D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6	パリティビット	ストップビット
データ 1	0	位置データを示す「P」	0/1	1
↓				
データ 2	0	多回転データの符号を示す「+」	0/1	1
↓				
データ 3	0	多回転データ「5 桁目」	0/1	1
データ 4	0	多回転データ「4 桁目」	0/1	1
データ 5	0	多回転データ「3 桁目」	0/1	1
データ 6	0	多回転データ「2 桁目」	0/1	1
データ 7	0	多回転データ「1 桁目」	0/1	1
↓				
データ 8	0	区切り文字を示す「，」	0/1	1
↓				
データ 9	0	1 回転データ「7 桁目」	0/1	1
データ 10	0	1 回転データ「6 桁目」	0/1	1
データ 11	0	1 回転データ「5 桁目」	0/1	1
データ 12	0	1 回転データ「4 桁目」	0/1	1
データ 13	0	1 回転データ「3 桁目」	0/1	1
データ 14	0	1 回転データ「2 桁目」	0/1	1
データ 15	0	1 回転データ「1 桁目」	0/1	1
↓				
データ 16	0	キャリッジリターン「CR」	0/1	1

◆ モータエンコーダのアブソリュートデータ

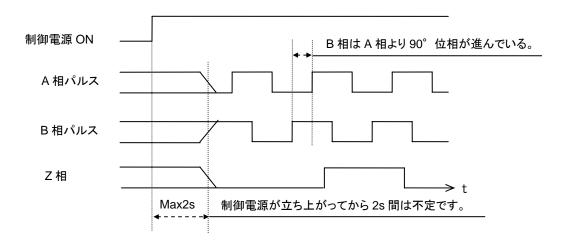
モータエンコーダ機種	1 回転以内アブソリュート値	多回転アブソリュート値
PA035S	00000～131071	-
PA035C	00000～131071	00000～65535
RA035C	00000～131071	00000～65535

■ 転送周期

✔ 制御電源が立ち上がってから約 2sec の間は不定です。また，2sec 後必ずしも 1 フレーム目から通信が始まるとは限りません。

4) パルス信号による位置信号出力

■ サーボアンプから「90°位相差二相パルス(A 相パルス, B 相パルス), 原点パルス(Z 相)」を出力します。
パルス出力は, パラメータにより分周比を変更することができます。
一般パラメータ「GroupC ID04:エンコーダ出力パルス分周[ENRAT]」を設定してください。

- ✔ 出力信号「A 相パルス出力(AO/$\overline{AO}$)」は「CN1A-1 ピン, 3 ピン」から出力します。
- ✔ 出力信号「B 相パルス出力(BO/$\overline{BO}$)」は「CN1A-4 ピン, 5 ピン」から出力します。
- ✔ 出力信号「Z 相出力(ZO/$\overline{ZO}$)」は「CN1A-6 ピン, 7 ピン」から出力します。

■ 正転時の出力信号

- ✔ シリアルエンコーダでは「位置信号出力」に約 224μs の遅れ時間があります。
- ✔ シリアルエンコーダでは「Z 相」は 1 回転に 1 回(多回転の切換り毎)A 相の 1 パルス分の幅で A 相パルスまたは B 相パルスの立ち上がりもしくは立ち下がりエッジを基準に出力されます。ただし「Z 相と A 相パルス, B 相パルス」の位相は確定しません。
- ✔ 「エンコーダ出力パルス分周」に 1/1 以外を設定すると, 「A 相パルス, B 相パルス」は分周された信号が出力されますが, 「Z 相」は分周された信号ではなく, 元のパルス幅で出力されます。
この場合, Z 相と A 相パルス, B 相パルスの位相関係は確定しません。

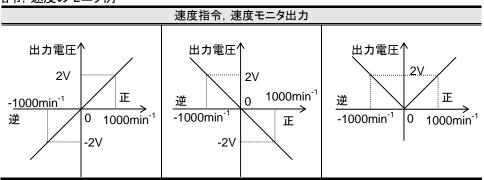
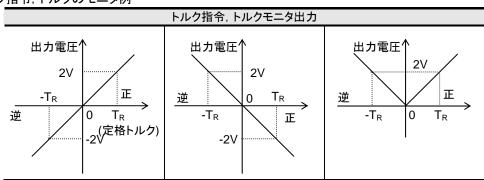
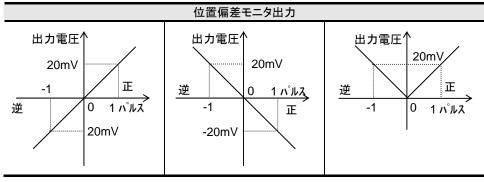
2.7　アナログモニタ仕様

■　アナログモニタBOX（オプション）

アナログモニタは，サーボアンプ下部のアナログモニタ用コネクタにアナログモニタ BOX を接続することでモニタが可能となります。
アナログモニタ BOX には別途±12Vの電源供給が必要になります。
電源はお客様にてご準備願います。

■　電気的仕様

- ◆　出力電圧範囲：DC±8V
- ◆　出力抵抗：1kΩ
- ◆　負荷 2mA 未満
- ✔　電源投入，遮断時はモニタの出力が不定となり，DC12V+10%程度を出力することがあります。

■　速度指令，速度のモニタ例

■　トルク指令，トルクのモニタ例

■　位置偏差のモニタ例

2.8 ダイナミックブレーキ仕様

1) ダイナミックブレーキの許容頻度，瞬時耐量，惰走回転角

■ ダイナミックブレーキの許容頻度(主回路電源 ON－OFF)

適用負荷慣性モーメント以内にて，最高回転速度時に「10 回以下/1H，50 回以下/1 日」。

■ ダイナミックブレーキ動作間隔

6 分間隔で動作させることが目安です。それ以上の頻度で動作させる可能性がある場合は，十分に回転速度を下げて使用してください。目安は下記の式になります。

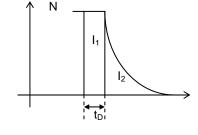
$$\frac{6\text{分}}{(\text{定格回転速度}/\text{使用上最高回転速度})^2}$$

■ ダイナミックブレーキによる惰走回転角は，次式で表されます。

$$I=I_1+I_2$$

$$=\frac{2\pi N\times t_D}{60}+(J_M+J_L)\times(\alpha N+\beta N^3)$$

◆ J_M：サーボモータの慣性モーメント(kg・m^2)
◆ J_L：負荷の慣性モーメント(モータ軸換算)(kg・m^2)
◆ N：サーボモータ回転速度(min^{-1})
◆ I_1：サーボアンプ内部処理時間 t_D による惰走回転角(rad)
◆ I_2：ダイナミックブレーキ動作による惰走回転角(rad)
◆ t_D：10×10^{-3}(s)

■ α・β：

サーボアンプ	サーボモータ型番	α	β	J_M(kg・m^2)
RF2G～	R2GA04003F	185	5.14×10^{-6}	0.0247×10^{-4}
	R2GA04005F	93.9	3.82×10^{-6}	0.0376×10^{-4}
	R2GA04008D	32.5	2.00×10^{-6}	0.0627×10^{-4}
	R2GA06010D	21.9	7.53×10^{-6}	0.117×10^{-4}
	R2GA06020D	7.4	4.88×10^{-6}	0.219×10^{-4}

✔ α，β の値は，動力線の抵抗値を 0Ω として求めています。サーボアンプとの組み合わせが上記以外の場合は，定数が変わりますので，当社へご相談ください。
✔ ダイナミックブレーキはダイナミックブレーキ回路なしのサーボアンプでは機能しません。

3 章

3.　取り付け

3.1 取り付け

1) サーボアンプ

取り付け時には，以下の注意事項を必ずお守りください。

■　諸注意事項

可燃物への取り付け，および可燃物近くへの取り付けは，火災の原因となります。
重いものを載せたり，上にのったりしないでください。
指定された環境条件範囲で使用してください。
落下させたり，強い衝撃を与えたりしないでください。
サーボアンプ内部にねじや金属片などの導電性物質および 可燃物が混入しないようにしてください。
給排気口をふさがないでください。取り付け方向は必ず守ってください。
サーボアンプの保管が長期間(目安として 3 年以上)に渡った場合は，当社までお問い合わせください。 長期間の保管により電解コンデンサの容量が低下します。
損傷，搭載部品が破損している物は，すみやかに当社へ返却し修理をおこなってください。

■　ボックス収納時

ボックス内温度は，内蔵される機器の電力損失およびボックスの大きさなどによって，外気温度より高くなることがあります。ボックスの大きさ，冷却および配置を考慮して，必ずサーボアンプの周辺温度が 40℃以下になるようにしてください。

■　近くに振動源のある場合

ショックアブゾーバなどを介してベースに取り付けて，振動が直接サーボアンプに伝わらないようにしてください。

■　近くに発熱体のある場合

対流，輻射などによる温度上昇が考えられる場合でも，サーボアンプの近くは必ず 40℃以下になるようにしてください。

■　腐食性ガスのある場合

長時間使用しますとコネクタなど，接点部品の接触不良事故の原因になります。腐食性ガスのある場所では，絶対に使用しないでください。

■　爆発性ガスまたは燃焼性ガスのある場合

爆発性ガスまたは燃焼性ガスがある場所では，絶対使用しないでください。
ボックス内でアーク(火花)を発生するリレーやコンタクタ，および回生抵抗器などの部品が発火源となり，引火して火災や爆発事故を誘起することがあります。

■　粉じんやオイルミストのある場合

粉じんやオイルミストがある場所では，使用できません。
粉じんやオイルミストが付着，堆積することにより，絶縁の低下や使用部品導電部間のリークが生じ，サーボアンプが破損する恐れがあります。

■　大きなノイズ発生源がある場合

入力信号，電源回路に誘導ノイズが混入し，誤動作の原因となります。
ノイズ混入の可能性がある場合は，ライン配線の検討，ノイズ発生防止などの処理を施してください。また，ノイズフィルタをサーボアンプの前段に設置してください。

■　コネクタの抜き差し

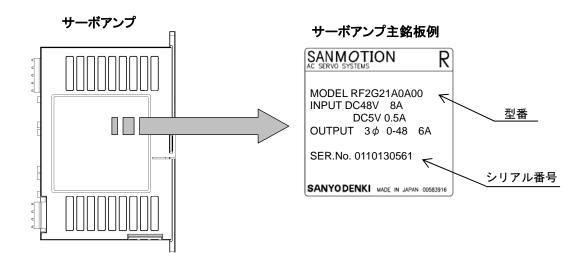
通電中のコネクタの抜き差しは，おこなわないでください（セットアップソフトウエアを使用するパソコンを除く）。
故障の原因になります。
サーボアンプだけでなく，お客様で信号線を中継コネクタで中継される場合も同様に中継コネクタの抜き差しは電源を切った状態でおこなってください。

2) 開梱

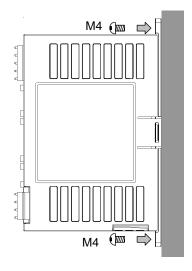
本製品について，製品到着時，次の点を確認してください。万一，異常などがあった場合は，
当社までご連絡ください。

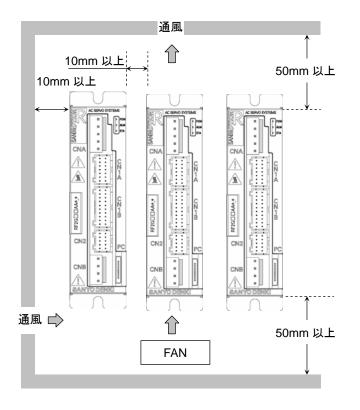
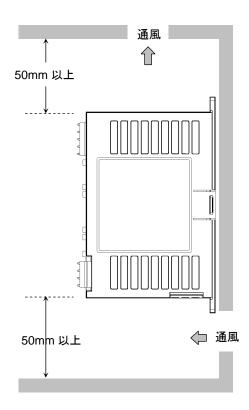
■　サーボアンプの型番を確認して，ご注文品と間違いがないことを確認してください。型番は，各製品の主銘板の「MODEL」に続けて記載されています。

■　サーボアンプの外観に問題がないことを確認してください。

■　サーボアンプのネジのゆるみがないか確認してください。

シリアル番号の見方 月(2 桁)＋西暦(2 桁)＋日にち(2 桁)＋シリアル部(4 桁)＋レビジョン(”A”は 省略)

✔　主銘板は，海外規格などの対応状況により変わる場合があります。

3) 取り付け方向と取り付け箇所

4) 制御盤内の配列条件

- ■ 放熱器，サーボアンプ内部からの空気の流れを妨げないために，サーボアンプの上側と下側にそれぞれ 50mm 以上のスペースを設けてください。サーボアンプ周辺に熱がこもる場合は，冷却ファンで空気の流れをつくってください。
- ■ 必ずサーボアンプの周辺温度が 40℃以下になるようにしてください。
- ■ サーボアンプの両側は，側面ヒートシンクからの放熱およびサーボアンプ内部からの空気の流れを妨げないために，両側とも 10mm 以上のスペースを設けてください。

5) 冷却条件

サーボモータの運転条件（負荷条件）が以下のような条件となる場合，必ずサーボアンプのヒートシンクに対して強制空冷を実施してください。

■　計算による実効出力電流の確認

「9.1 章　サーボモータの容量選定」において，実際の運転パターンと負荷条件によって決定される実効トルク Trms と，
「10.4 章　サーボモータのデータシート」から，実際にサーボアンプと組み合わせるサーボモータの定格トルク T_R，定格電流 I_R を調べ，
実際にモータに流れる電流の実効値 Irms を以下の計算式で求めます。

$$Irms = I_R \times \frac{Trms}{T_R} \quad [A]$$

T_R ： サーボモータの定格トルク (カタログ値)　[N･m]
I_R ： サーボモータの定格電流 (カタログ値)　[A]
Trms ： 運転パターン，負荷条件より計算される実効トルク [N･m]
Irms ： 上式で計算されるサーボモータの実効電流 [A]

上式で計算される Irms が，Irms＞3.3[A]のときはサーボアンプに対して強制空冷を実行してください。

■　実機による確認

実際のシステムにおいて連続運転（ヒートラン）を実施し，ヒートシンク中央部の温度が 65℃を超える場合はサーボアンプに対して強制空冷を実施してください。

- ✔ 計測にあたっては，最も負荷条件の厳しくなる運転パターンで計測してください。
- ✔ 使用する FAN モータは以下のものを推奨いたします。
  山洋電気株式会社製 ： DC San Ace シリーズ，60 角･80 角タイプ（一般タイプ）
  山洋電気株式会社製 ： San Ace L シリーズ，60 角･80 角タイプ（長寿命タイプ）

  FAN モータをご使用になる場合は，当社営業部までご連絡ください。

3.2 サーボモータ

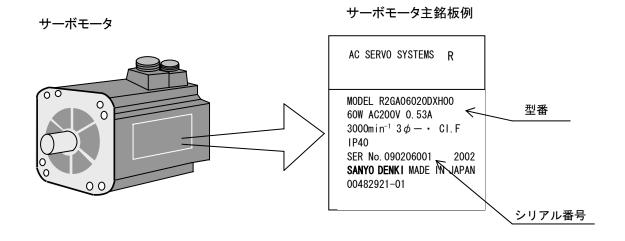
1) 注意事項

■ 諸注意事項

可燃物への取り付け，および可燃物近くへの取り付けは，火災の原因となります。
重いものを載せたり，上にのったりしないでください。
指定された環境条件範囲で使用してください。
落下させたり，強い衝撃を与えたりしないでください。
取り付け方法は，必ず守ってください。
損傷，搭載部品が破損している物は，すみやかに当社へ返却し修理をおこなってください。

2) 開梱

本製品について，製品到着時，次の点を確認してください。万一，異常などがあった場合は，
当社までご連絡ください。

■ サーボモータの型番を確認して，ご注文品と間違いがないことを確認してください。型番は，各製品の主銘板の「MODEL」に続けて記載されています
■ サーボモータの外観に問題がないことを確認してください。
■ サーボモータのネジのゆるみがないか確認してください。

3) 取り付け

取り付け場所，取り付け方法は，次の点に注意してください。

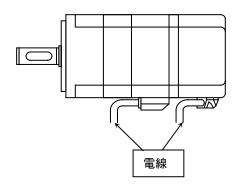
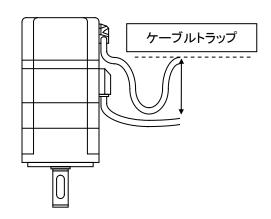
<table>
<tr><td colspan="2">サーボモータは，屋内使用を対象としています。サーボモータは屋内に取り付けてください。</td></tr>
<tr><td colspan="2">オイルシールのリップが常時油にさらされたり，多量の水滴，油滴，切削液がかかったりする用途に使用することは，避けてください。多少の飛沫に対しては，モータ側でおこなっている処置により保護できます。</td></tr>
<tr><td>周囲温度：0～40℃の環境
保存温度：-20～65℃の環境
周囲湿度：20～90%の環境</td><td>風通しの良い，腐食性ガス，爆発性ガスのないところ。
ほこりやごみのないところ。
点検や清掃のしやすいところ。</td></tr>
</table>

4) 取り付け方法

■ 水平・軸端上・下取り付けが可能です。

■ 出力軸にグリース，オイルなど潤滑剤を有した減速機や，液がかかるような機構での出力軸は，極力水平か下向きに設置することを推奨いたします。出力軸側には，オイルシール（オプション対応）が付けられている場合においても，軸が上向きの場合など，リップ部が常時油などにさらされた状態では，オイルシールの摩耗や呼吸作用により，モータ内に油分が浸入し，障害が生じる可能性があります。このような場合は，負荷側にもオイルシール装着することを推奨いたします。また，このような状態で使用される場合は，当社までご連絡ください。

■ モータコネクタ，ケーブル出口は極力下向きとなるように設置してください。

■ 垂直取り付けの際は，ケーブルトラップを設けて油水がモータに伝わらないようにします。

5) 防水・防塵

■ モータ単体での保護形式は，IEC 規格(IEC34-5)を満たしています。ただし，本規格は短時間での性能規格ですので，実際のご使用にあたっては，漏れ防止措置が必要です。コネクタ外皮(塗装面)に傷がつきますと，防水機能を損なうことがありますので，取り扱いには十分注意してください。

■ 液に対する保護が IPX 7 クラスにおきましても，常時濡れていますと，モータの呼吸作用などにより，液がモータ内部に侵入する場合がありますので，あつかいには注意が必要です。

■ クーラントの種類(特に水溶性)によっては，塗装，シール剤への侵食の可能性がありますので，保護カバーを設置してください。

■ キャノンプラグタイプのサーボモータは，防水型プラグを使用してください。

6) 保護カバーの設置

■ モータに常時液がかかるような環境下では，下記の要領で保護カバーを設置してください。

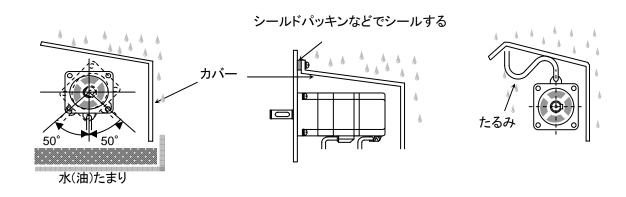
■ コネクタ(リード出口)は，下向きに，図の角度範囲に向けてください。

■ カバーは，水や油の飛散してくる側へつけてください。

■ カバーには，水や油がたまらないよう傾斜をつけてください。

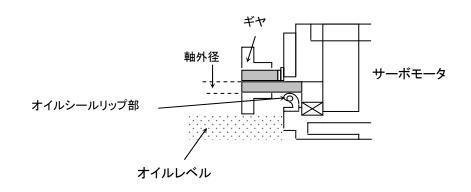
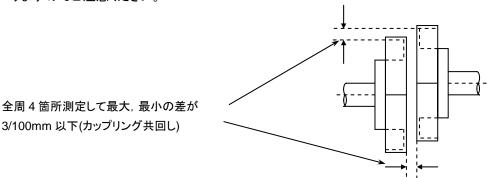
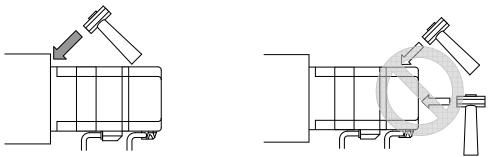
■ ケーブルは，水や油に浸らないようにしてください。

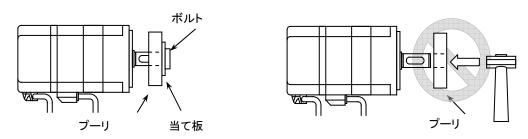
■ ケーブルは，カバーの外側でもモータ側に水や油が侵入しないようにたるみをもたせてください。

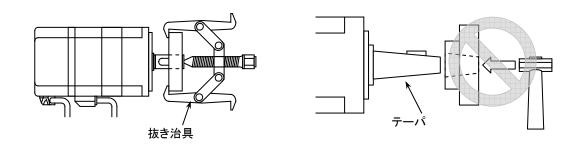
■ やむを得ず，コネクタ(リード出口)を下向きに取り付けられないときは，ケーブルにたるみをもたせ水や油の侵入を防いでください。

7) ギヤの取り付け，相手側機械との結合

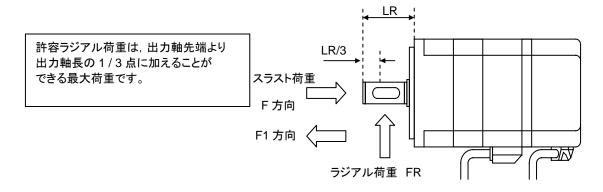
■ ギヤボックスのオイルレベルは，オイルシールリップ部より低くして，オイルシールのリップ部に飛沫がかかる程度としてください。

■ ギヤボックス内圧が高まると，オイルシールを通過してモータ内部に水や油が侵入することがありますので，抜き穴を設けてください。

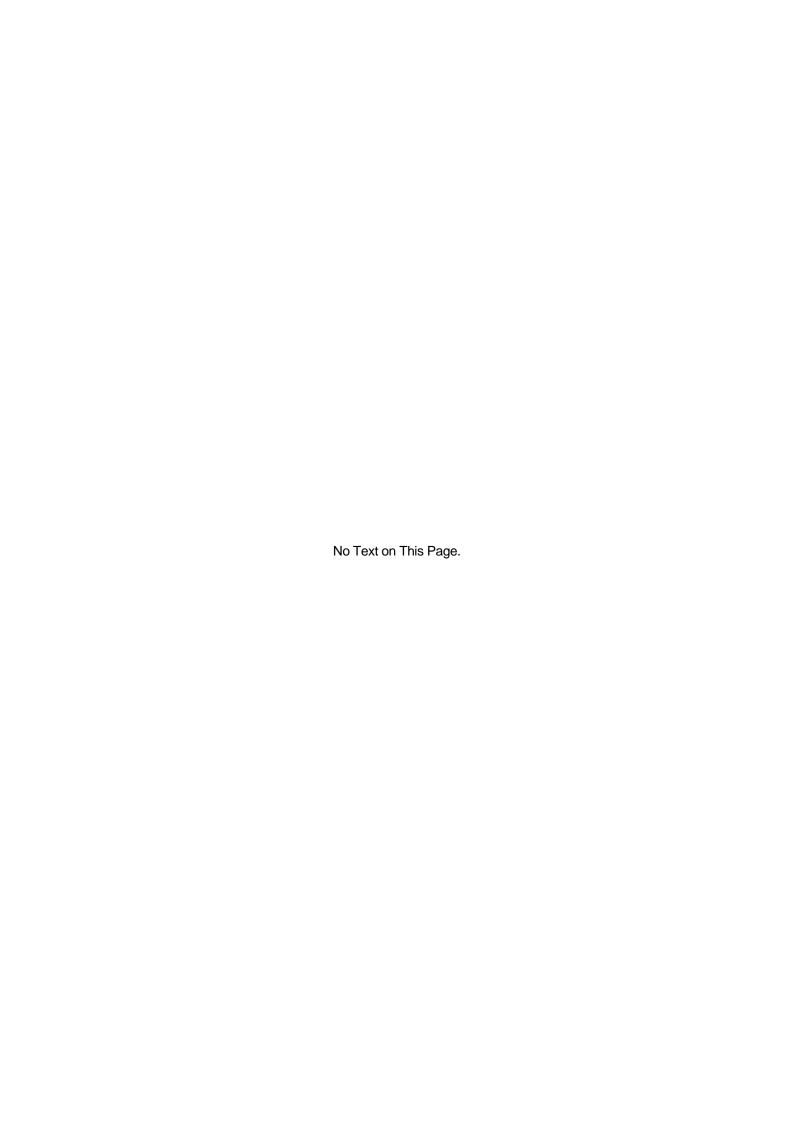
■ モータ軸を上向きとして使用する場合は，相手側にもオイルシールの設置を推奨いたします。さらに，このオイルシールを通過した水や油分が，外に排出されるようにドレインを設けるようにしてください。

■　モータ軸と相手機械との芯出しは，下図のように正しくおこなってください。
剛体カップリングを使用される場合は，わずかな芯ずれがあっても出力軸の損傷につながることがありますのでご注意ください。

■　サーボモータのシャフトには，精密なモータエンコーダが直結されていますので，サーボモータシャフトに衝撃が加わらないようにしてください。位置調整などのために，どうしてもサーボモータをたたく必要があるときは，ゴム・プラスチックハンマなどで，なるべく前フランジ部分をたたきます。

■　機械へ取り付ける場合，サーボモータインローがスムーズに結合できる精度で取り付け穴を加工してください。また，その取り付け面は，平面度を確保してください。平面度が悪いと軸や軸受けに損傷を与える可能性があります。

■　ギヤ，プーリ，カップリングなどの取り付けは，軸端のネジを利用して，衝撃が加わらないようにしてください。

■　サーボモータのシャフトがテーパ加工の場合，トルク伝達はテーパ面となりますので，キーの嵌合はたたかないで入るように注意してください。また，テーパ面のあたりが 70%以上となるよう穴を加工してください。

■ ギヤ，プーリなどを取り外す場合は，専用の抜き取り治具をご使用ください。

8) 軸受け許容荷重

■ サーボモータの許容荷重は，下表のとおりです。過大なスラスト荷重やラジアル荷重を加えないようにしてください。ベルト駆動をおこなう場合は，ベルト張力の軸換算値が下表の許容値を越えないことを確認してください。表中のスラスト荷重，ラジアル荷重は，それぞれ独立してシャフトに加わる場合の許容荷重です。

シリーズ	サーボモータ型番	組立時			運転時		
		ラジアル荷重 (N)	スラスト荷重 (N)		ラジアル荷重 (N)	スラスト荷重 (N)	
		FR	F 方向	F1 方向	FR	F 方向	F1 方向
R2	R2□A04003F	98	78	78	49	29	29
	R2□A04005F	150	98	98	98	29	29
	R2□A04008D	150	98	98	98	29	29
	R2□A06010D	150	98	98	98	29	29
	R2□A06020D	390	200	200	200	68	68

9) ケーブルの取り付けと配慮

- ■ ケーブルには，ストレスが加えられたり，傷が付いたりしないように注意してください。
- ■ サーボモータが移動するような場所に取り付ける場合は，ケーブルに無理なストレスが加わらないように屈曲半径を大きくとってください。
- ■ ケーブル外皮が鋭利な切削屑などにより傷つけられることの無い場所に，ケーブルを通してください。また，機械の角があたる可能性のある場所や，人や機械がケーブルを踏むようなことのないようにしてください。
- ■ ケーブルは，機械などにクランプするなどの措置をとり，ケーブル接続個所に屈曲ストレスおよび，自重ストレスが加わらないようにしてください。モータおよびケーブルがケーブルベアーなどにより，移動する用途では，ケーブルの曲げ半径は必要な屈曲寿命と線種から決定してください。
- ■ 可動部分のケーブルは，定期交換できる構造とすることをおすすめします。なお，推奨ケーブルを可動部分にご使用になる場合は，当社へご相談ください

4 章

4. 配線

4.1 主回路電源，制御電源，サーボモータ，保護接地の配線

1) 名称と機能

名称	コネクタとピン番号	備考
主回路電源	CNA の 4,5 ピン	DC48V〈24V〉±10%，主回路電源を入力します。
制御電源	CNA の 2,3 ピン	DC5V±5%，制御電源を入力します。
サーボモータ動力	CNB の 1,2,3 ピン	サーボモータと接続します。
保護接地（電源側）	CNA の 1 ピン	-
保護接地（モータ側）	CNB の 4 ピン	-

2) 電線

サーボアンプ主回路（電源入力），サーボモータ動力に使用する電線を以下に示します。

■ 電線の種類

電線種類		導体許容温度[℃]
記号	名称	
PVC	一般ビニル電線	―
IV	600V ビニル電線	60
HIV	特殊耐熱ビニル電線	75

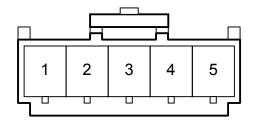
- ✔ 周囲温度 40℃，リード束線 3 本において定格電流を流すことを条件に求めています。
- ✔ 束線して，硬化ビニル管または金属管などのダクトに入れる場合は，電線の許容電流の低減率を考慮してください。
- ✔ 周囲温度が高い場合は，熱劣化により寿命が短くなります。このような場合は，特殊耐熱ビニル電線(HIV)の使用を推奨します。

3) 電線径－許容電流

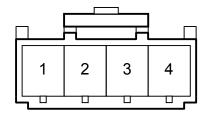
AWG サイズ	公称断面積 [mm2]	導体抵抗 [Ω/km]	周囲温度に対する許容電流[A]		
			30℃	40℃	55℃
20	0.5	39.5	6.6	5.6	4.2
19	0.75	26.0	8.8	7.0	5.4
18	0.9	24.4	9.0	7.7	5.8
16	1.25	15.6	12.0	11.0	8.3
14	2.0	9.53	23.0	20.0	15.0
12	3.5	5.41	33.0	29.0	21.8
10	5.5	3.47	43.0	38.0	28.5

- ✔ 特殊耐熱ビニル電線(HIV)の場合の参考値です。
- ✔ 電線 3 本を束線した場合の電線径と許容電流を示します。
- ✔ 上記，許容電流以下で使用してください。

4) CNA，CNB コネクタの端子配列

■ CNA 端子配列

端子番号	信号名	説明
1	FG(⏚)	フレームグランド（アース）
2	5V	制御電源 DC5V
3	5G	制御電源コモン
4	P	主電源 DC48V〈24V〉
5	N	主電源コモン

CNA	型番	適用電線サイズ	メーカ
ハウジング	VHR-5N	-	日本圧着端子製造㈱
コンタクト	SVH-21T-P1.1	AWG22～AWG18	
	又は SVH-41T-P1.1	AWG20～AWG16	

■ CNB 端子配列

端子番号	信号名	説明
1	U	モータ動力線 U
2	V	モータ動力線 V
3	W	モータ動力線 W
4	FG(⏚)	フレームグランド（アース）

CNB	型番	適用電線サイズ	メーカ
ハウジング	VHR-4N	-	日本圧着端子製造㈱
コンタクト	SVH-21T-P1.1	AWG22～AWG18	
	又は SVH-41T-P1.1	AWG20～AWG16	

5) 推奨電線径，ケーブル長

■ サーボアンプ，サーボモータに使用する推奨電線径を以下に示します。

サーボモータ型番	モータ動力 (U･V･W･⏚)		組み合わせサーボアンプ	主回路電源 (P･N)		制御電源 (5V,5G)	
	mm^2	AWG No		mm^2	AWG No	mm^2	AWG No
R2GA04003F R2GA04005F R2GA04008D R2GA06010D R2GA06020D	1.25	#16 #18	RF2G～	1.25	#16 #18	1.25	#16 #18

✔ 周囲温度 40℃，リード束線数 3 本において定格電流を流すことを条件に求めたものです。
✔ 束線する場合やダクトに入れる場合は，電線の許容電流の低減率を考慮してください。
✔ 周囲温度が高い場合は，熱劣化により寿命が短くなります。特殊耐熱ビニル電線(HIV)の使用を推奨いたします。

■ ケーブル長についての注意

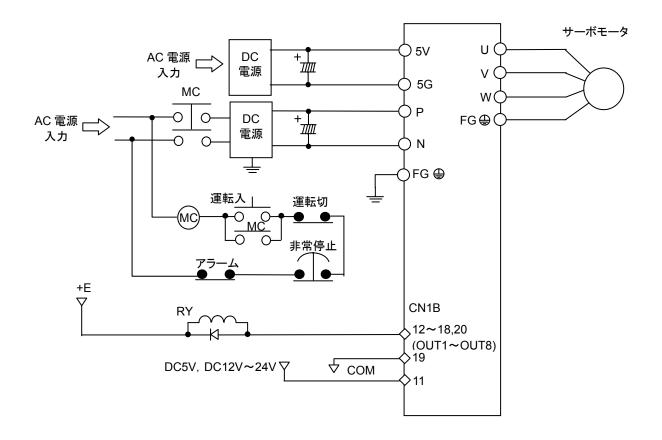
◆ 制御電源（5V，5G）
制御電源入力部のケーブル長が長い場合，ケーブルのインピーダンスによってアンプへの入力電圧 5V の電圧が低下します。
特に 1 つの電源から複数のサーボアンプに電源を供給する場合に注意が必要です。
また，制御電源の入力電源はそのままエンコーダにも供給されますので，電圧の低下によって 5V±5%の仕様（サーボアンプ，エンコーダ）の範囲外になりますと，サーボアンプやエンコーダが動作しない場合があります。
配線にあたっては，電源－サーボアンプ間の配線を極力短く･太くする，または出力電圧が可変できるタイプの電源やリモートセンシングが可能なタイプを使用することをご検討ください。

◆ 主回路電源（P,N）
制御電源入力部のケーブル長が長い場合，ケーブルのインピーダンスによってアンプへの入力電圧 48V〈24V〉の電圧が低下します。
特に 1 つの電源から複数のサーボアンプに電源を供給する場合に注意が必要です。
主回路電源が低下しますと，モータの発生するトルク（高速回転の瞬時領域）が低下しますのでご注意ください。

◆ モータ動力（U,V,W）
モータ動力線が長い場合，ケーブルのインピーダンスにより電圧が低下し，モータの発生するトルク（高速回転の瞬時領域）が低下します。モータ動力線が長い場合，モータ選定にあたり，加速･減速トルクの計算に余裕を持ったものにすることを推奨いたします。

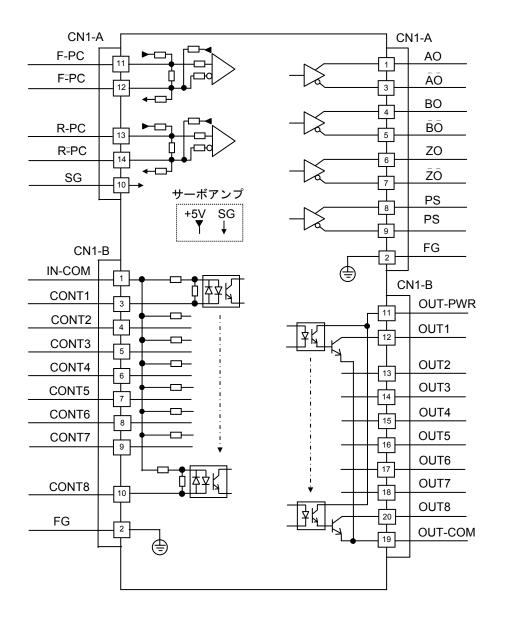
6) 配線例

以下は，外部配線の例を示したものです。

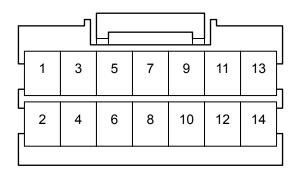
■ 配線例

✔ CN1B の 12～18,20(OUT1～OUT8)のいずれかの出力を使用し，[パラメータグループ A]の選択設定により，ALM 状態中_出力 ON もしくは ALM 状態中_出力 OFF を設定します。
✔ 5V-5G，P-N 間の電解コンデンサは，DC 電源からサーボアンプへの配線が長い場合などに必要に応じてアンプ側に設置します。この場合，電源 ON 時に電解コンデンサに突入電流が流れますので DC 電源が突入電流に対応できる必要があります。
✔ 主回路 DC 電源にバッテリーを使用する場合はサーボアンプ保護のため必ず電解コンデンサを取り付けてください。（推奨 2,000μF以上）

4.2 上位装置との配線

1) CN1A, CN1B 信号名とピン番号 (上位装置との配線)

■ 上位装置I／Fコネクタの端子配列

✔ 上位装置－アンプ間のケーブルは，ツイスト･ペアシールド線をご使用ください。
✔ 上位装置－アンプ間のケーブル長は，3m 以下でご使用ください。

2) CN1-A コネクタの配列

■ CN1-A PADP-14V-1-S(ケーブル圧着側)

CN1-A	型 番	適用電線サイズ	メーカ
ハウジング	PADP-14V-1-S	-	日本圧着端子製造㈱
コンタクト	SPH-002GW-P0.5S	AWG24～AWG28	

3) CN1-A 信号名称と機能

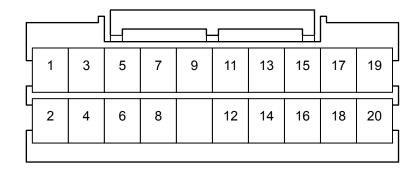
端子番号	信号名称	説明
1	AO	A 相パルス出力
2	FG	フレームグランド
3	$\overline{AO}$	/A 相パルス出力
4	BO	B 相パルス出力
5	$\overline{BO}$	/B 相パルス出力
6	ZO	Z 相パルス出力
7	$\overline{ZO}$	/Z 相パルス出力
8	PS	エンコーダ信号出力
9	$\overline{PS}$	/エンコーダ信号出力
10	SG	1～14 ピン用コモン
11	F-PC	指令パルス入力
12	$\overline{F}$-$\overline{PC}$	指令パルス入力
13	R-PC	指令パルス入力
14	$\overline{R}$-$\overline{PC}$	指令パルス入力

4) CN1-A 端子の接続回路

端子番号	シンボル	名称	説明
2	FG	フレームグランド	CN1-A の上位コントローラ-サーボアンプ間のケーブルのシールド線を接続します。
1	AO	A 相パルス出力	モータエンコーダの A 相, B 相パルス, 原点 Z 相パルスの信号を出力(RS422 準拠)します。RS422 準拠ラインレシーバと接続してください。 サーボアンプ ツイストペア 上位装置 HD26C31 相当 HD26C32 相当 A 1 $\overline{A}$ 3 B 4 $\overline{B}$ 5 Z 6 $\overline{Z}$ 7 SG 10 SG は必ず接続してください。
3	$\overline{AO}$	/A 相パルス出力	
4	BO	B 相パルス出力	
5	$\overline{BO}$	/B 相パルス出力	
6	ZO	Z 相パルス出力	
7	$\overline{ZO}$	/Z 相パルス出力	
8	PS	エンコーダ信号出力	シリアルエンコーダの絶対位置データ出力信号(RS422 準拠)です。 RS422 準拠ラインレシーバと接続してください。 サーボアンプ ツイストペア 上位装置 HD26C31 相当 HD26C32 相当 PS 8 $\overline{PS}$ 9 SG 10 SG は必ず接続してください。
9	$\overline{PS}$	エンコーダ信号出力	

端子番号	シンボル	名称	説明
11	F-PC	指令パルス入力	指令パルス入力は位置指令入力(RS422 準拠)です。 指令入力パルス形態は三種類からの選択です。 [正転パルス+逆転パルス] 最大　　5M pps [符号+パルス列] 最大　　5M pps [90°位相差二相パルス列] 最大　1.25M pps 差動出力信号の接続 SG は必ず接続してください。 オープンコレクタ信号出力の接続
12	$\overline{\text{F-PC}}$	指令パルス入力	
13	R-PC	指令パルス入力	
14	$\overline{\text{R-PC}}$	指令パルス入力	
10	SG	シグナルグランド	

5) CN1-B コネクタの配列

■ CN1-B　PADP-20V-1-S(ケーブル圧着側)

CN1-B	型　番	適用電線サイズ	メーカ
ハウジング	PADP-20V-1-S	-	日本圧着端子製造㈱
コンタクト	SPH-002GW-P0.5S	AWG24～AWG28	

6) 信号名称と機能

端子番号	信号名称	説明
1	IN-COM	3～10 ピン用コモン
2	FG	フレームグランド
3	CONT1	汎用入力
4	CONT2	汎用入力
5	CONT3	汎用入力
6	CONT4	汎用入力
7	CONT5	汎用入力
8	CONT6	汎用入力
9	CONT7	汎用入力
10	CONT8	汎用入力
11	OUT-PWR	汎用出力電源用
12	OUT1	汎用出力
13	OUT2	汎用出力
14	OUT3	汎用出力
15	OUT4	汎用出力
16	OUT5	汎用出力
17	OUT6	汎用出力
18	OUT7	汎用出力
19	OUT-COM	汎用出力コモン
20	OUT8	汎用出力

7) 端子の接続回路

端子番号	シンボル	名称	説明
2	FG	フレームグランド	CN1-B の上位コントローラ-サーボアンプ間のケーブルのシールド線を接続します。
1	CONT-COM	汎用入力電源用	汎用入力回路は，リレーまたはオープンコレクタのトランジスタ回路と接続します。 外部電源仕様 電源電圧範囲：DC5V±5% / DC12V～DC24V±10% 上位装置側電流容量：100mA 以上(DC24V)確保してください [シンク回路例] 上位装置　サーボアンプ CONT-COM 1 CONT1 3 CONT2 4 CONT3 5 CONT4 6 CONT5 7 CONT6 8 CONT7 9 CONT8 10 2.2kΩ 4.7kΩ
3	CONT1	汎用入力	
4	CONT2	汎用入力	
5	CONT3	汎用入力	
6	CONT4	汎用入力	
7	CONT5	汎用入力	
8	CONT6	汎用入力	
9	CONT7	汎用入力	
10	CONT8	汎用入力	

シンク回路タイプ	ソース回路タイプ

端子番号	シンボル	名称	説明
11	OUT-PWR	汎用出力電源用	汎用出力の回路は，フォトカプラやリレー回路と接続します。 [NPN 出力(シンク出力)] OUT-PWR(外部電源)仕様 電源電圧範囲：DC5V ±5%，DC12V～24V ±10% 電流容量：20mA 以上 OUT-1～OUT-8(出力回路)電源仕様 電源電圧範囲：DC5V ±5% 電源電圧範囲：DC12V～15V ±10% 電源電圧範囲：DC24V ±10% 最大電流値　：DC5V･･････････10mA 最大電流値　：DC12V～15V････30mA 最大電流値　：DC24V･････････50mA
12	OUT1	汎用出力	
13	OUT2	汎用出力	
14	OUT3	汎用出力	
15	OUT4	汎用出力	
16	OUT5	汎用出力	
17	OUT6	汎用出力	
18	OUT7	汎用出力	
20	OUT8	汎用出力	
19	OUT-COM	汎用出力コモン	

サーボアンプ　上位装置

OUT-PWR 11
OUT1 12
OUT2 13
OUT3 14
OUT4 15
OUT5 16
OUT6 17
OUT7 18
OUT8 20
OUT-COM 19

4.3 モータエンコーダの配線

1) CN2 コネクタ名称と機能

■ バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ

<table>
<tr><th>サーボアンプ
CN2
端子番号</th><th>サーボモータ
リード線色</th><th>信号名</th><th>説明</th><th>注)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>赤</td><td>5V</td><td>電源</td><td rowspan="2">ツイストペア</td></tr>
<tr><td>2</td><td>黒</td><td>SG</td><td>電源コモン</td></tr>
<tr><td>3</td><td>茶</td><td>ES+</td><td rowspan="2">シリアルデータ信号</td><td rowspan="2">ツイストペア</td></tr>
<tr><td>4</td><td>青</td><td>ES-</td></tr>
<tr><td>5</td><td>桃</td><td>BAT+</td><td rowspan="2">バッテリ</td><td rowspan="2">ツイストペア</td></tr>
<tr><td>6</td><td>紫</td><td>BAT-</td></tr>
<tr><td>7</td><td>-</td><td>N.C.</td><td rowspan="2">未接続</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>8</td><td>-</td><td>N.C.</td></tr>
<tr><td>9</td><td>シールド</td><td>FG(アース)</td><td rowspan="2">シールド</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>10</td><td>シールド</td><td>FG(アース)</td></tr>
</table>

✔ ツイストペアで外被シールドケーブルを使用してください。
✔ サーボアンプ側の外被シールド線は，サーボアンプコネクタ CN2 の 9，10 ピンのいずれかに接続してください。

■ インクリメンタルシステム用アブソリュートエンコーダ

<table>
<tr><th>サーボアンプ
CN2
端子番号</th><th>サーボモータ
リード線色</th><th>信号名</th><th>説明</th><th>注)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>赤</td><td>5V</td><td>電源</td><td rowspan="2">ツイストペア</td></tr>
<tr><td>2</td><td>黒</td><td>SG</td><td>電源コモン</td></tr>
<tr><td>3</td><td>茶</td><td>ES+</td><td rowspan="2">シリアルデータ信号</td><td rowspan="2">ツイストペア</td></tr>
<tr><td>4</td><td>青</td><td>ES-</td></tr>
<tr><td>5</td><td>-</td><td>N.C.</td><td rowspan="2">未接続</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>6</td><td>-</td><td>N.C.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>-</td><td>N.C.</td><td rowspan="2">未接続</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>8</td><td>-</td><td>N.C.</td></tr>
<tr><td>9</td><td>シールド</td><td>FG(アース)</td><td rowspan="2">シールド</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>10</td><td>シールド</td><td>FG(アース)</td></tr>
</table>

✔ ツイストペアで外被シールドケーブルを使用してください。
✔ サーボアンプ側の外被シールド線は，サーボアンプコネクタ CN2 の 9，10 ピンのいずれかに接続してください。

■ バッテリレス方式アブソリュートエンコーダ

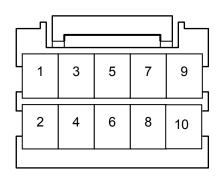
サーボアンプ CN2 端子番号	サーボモータ リード線色	信号名	説明	注 1)
1	赤	5V	電源	ツイストペア
2	黒	SG	電源コモン	
3	茶	ES+	シリアルデータ信号	ツイストペア
4	青	ES-		
5	-	N.C.	未接続	-
6	-	N.C.		
7	-	N.C.	未接続	-
8	-	N.C.		
9	シールド	FG(アース)	シールド	-
10	シールド	FG(アース)		

✔ ツイストペアで外被シールドケーブルを使用してください。
✔ 外被シールド線は，サーボアンプコネクタ CN2 の 9，10 ピンのいずれかに接続してください。

■ パルスエンコーダ

サーボアンプ CN2 端子番号	サーボモータ リード線色	信号名	説明	注 1)
1	赤	5V	電源	ツイストペア
2	黒	SG	電源コモン	
3	青	A	A 相パルス出力	ツイストペア
4	茶	/A		
5	緑	B	B 相パルス出力	ツイストペア
6	紫	/B		
7	白	Z	C 相パルス出力	ツイストペア
8	黄	/Z		
9	シールド	FG(アース)	シールド	-
10	シールド	FG(アース)		

✔ ツイストペアで外被シールドケーブルを使用してください。
✔ 外被シールド線は，サーボアンプコネクタ CN2 の 9，10 ピンのいずれかに接続してください。

2) サーボアンプ側端子番号

✔ 接続するエンコーダの種類により，配線が異なりますので，間違いのないように配線してください。

CN2	型 番	適用電線サイズ	メーカ
ハウジング	PADP-10V-1-S	-	日本圧着端子製造㈱
コンタクト	SPH-002GW-P0.5S	AWG24～AWG28	

3) 推奨エンコーダケーブル仕様

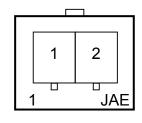
シールド付き多対ケーブル（AWG24 相当）
ケーブル定格　　　　　80℃　30V

4) エンコーダケーブル長

電源(5V,SG)線の導体サイズによるケーブル長さ(最大)

導体サイズ		導体抵抗 Ω/km(20℃)	ﾊﾞｯﾃﾘﾊﾞｯｸｱｯﾌﾟ方式ｱﾌﾞｿﾘｭｰﾄｴﾝｺｰﾀﾞ ｲﾝｸﾘﾒﾝﾀﾙｼｽﾃﾑ用ｱﾌﾞｿﾘｭｰﾄｴﾝｺｰﾀﾞ パルスエンコーダ	ﾊﾞｯﾃﾘﾚｽ方式ｱﾌﾞｿﾘｭｰﾄｴﾝｺｰﾀﾞ
			長さ（m）	長さ（m）
AWG	26	150　以下	4	6
	24	100　以下	6	10
	22	60　以下	10	16
	20	40　以下	15	25
	18	25　以下	25	41
SQ(mm^2)	0.15	150　以下	4	6
	0.2	100　以下	6	10
	0.3	65　以下	10	16
	0.5	40　以下	15	25
	0.75	28　以下	25	41

- ✔ 上記導体抵抗の数値は目安です。ケーブルの長さは上記導体抵抗により算出しています。実際の導体抵抗は，ケーブルの仕様により異なりますのでメーカにご確認ください。
- ✔ 長さはエンコーダを相当導体抵抗のケーブル 1 本で接続し，サーボアンプへの制御電源入力 5V-5G 間の電圧が 5V であった場合の計算値です。
- ✔ CNA の制御電源入力 5V-5G の入力がそのままエンコーダへ出力されます。この入力電圧そのものが低い場合には，上記ケーブル長の範囲内であってもケーブルで電圧が低下しエンコーダが正常に動作しない場合があります（エンコーダの動作電圧仕様は 5V±5%です）。
- ✔ エンコーダケーブルが長い場合，サーボアンプとエンコーダ間の配線に中継コネクタなどを設置し，電線を並列に接地するか，より太い電線径の導線サイズのケーブルを使用などの措置を講じてください。

5) バッテリ用コネクタの端子配列

端子番号	信号名	説明
1	BAT-	バッテリマイナス
2	BAT+	バッテリプラス

バッテリ用コネクタ	型番	適用電線サイズ	メーカ
ハウジング	IL-2S-S3L-(N)	-	日本航空電子工業㈱
コンタクト	IL-C2-1-10000	AWG28～AWG22	

5章

5.　運転

5.1 組み合わせるサーボモータの変更方法

AC サーボシステム支援ツール「セットアップソフトウェア」を使用して，お使いになるサーボアンプと組み合わせるサーボモータの確認と変更をおこないます。「セットアップソフトウェア」の操作方法は，別冊M0008363 にてご確認ください。

1) 「セットアップソフトウェア」により，確認と変更をおこなう方法

手順	項目と内容
1	サーボモータの型番を確認する ■ サーボアンプに設定されているサーボモータの型番を確認します。 お使いになるサーボモータの型番(先頭から 10 桁)と「セットアップソフトウェア」に表示している「組み合わせモータ型番」が一致していることを確認します。表示している「組み合わせモータ型番」がお使いになるサーボモータの型番と一致している場合は，設定を変更する必要はありません。一致していない場合は，お使いになるサーボモータに変更します。 ■ サーボアンプの制御電源(5V)を入力して「セットアップソフトウェア」を立ち上げてください。 「パラメータ設定(P)」の「システムパラメータ」タブを開き，画面左上「組み合わせモータ」「現在設定値」の先頭から 10 桁にサーボモータ型番が表示されます。
2	サーボモータの型番を変更する ■ サーボアンプに組み合わせるサーボモータを変更する方法は「セットアップソフトウェア」の「一覧から選択」を使用して変更します。 ◆ 制御電源入力(5V)を入力して「セットアップソフトウェア」を立ち上げてください。 ◆ 「パラメータ設定(P)」の「システムパラメータ」タブを開き，画面左上「組み合わせモータ」の「一覧から選択(M)」を開き，お使いになるサーボモータの型番（先頭から 10 桁)のファイル名(拡張子.mt1)を選択してください。
3	制御電源を再投入すると変更した設定が有効になります。

✔ セットアップソフトウエアを使用してサーボアンプのパラメータを変更する場合，変更したパラメータはサーボアンプ内部の不揮発性メモリに書き込まれます。書き込み中にサーボアンプの制御電源 5V を遮断（OFF）しないでください。セットアップソフトウエアから書き込み動作を実行後に制御電源を遮断する場合，5 秒以上経過の後に 5V 電源を遮断してください。

5.2 システムパラメータ

1) 仕様の確認

AC サーボシステム支援ツール「セットアップソフトウェア」を使用して，サーボアンプ，モータエンコーダの仕様と組み合わせを確認します。

手順	項目と内容
1	サーボアンプ仕様の確認 ■ 購入した製品の仕様が，お使いになる機械の仕様と違いのないことを以下の 4 項目の表示またはコードにて確認します。 ◆ モータ構造 ◆ 主回路電源電圧 ◆ アンプ容量コード ◆ 制御基板コード ■ 表示内容，コードを AC サーボシステム支援ツール「セットアップソフトウェア」にて確認します。 ◆ 制御電源(5V)を投入して「セットアップソフトウェア」を立ち上げてください。 「パラメータ設定(　P)」の「システムパラメータ」タブを開き，画面右上「システム情報」に上記の各項目が表示されます。手順 2 以降の内容にそって確認してください。 セットアップソフトウェアの操作方法は，別冊 M0008363 にて確認してください。
2	モータ構造 コード: 00 / モータ構造表示: Rotary ■ モータ構造に「ROTARY」を表示していることを確認します。

コード	モータ構造表示
00	Rotary

手順	項目と内容
3	主回路電源電圧

コード	主回路電源の電圧値表示
03(04)	48V<24V>

■ コネクタ CNA に接続する主回路電源の電圧値を表示していることを確認します。

手順	項目と内容
4	アンプ容量

コード	アンプ容量表示	サーボアンプ型番
2F	25A（小容量）	RF2G(H)11A####
2E	40A（大容量）	RF2G(H)21A####

■ お使いになるサーボアンプ型番のアンプ容量を表示していることを確認します。

手順	項目と内容
5	制御基板コード

コード	CN2 に接続する モータエンコーダ型式	外部エンコーダ入力コネクタに接続する 外部エンコーダ
#0	PA035S,PA035C,RA035C	使用しない
#2	PA035S,PA035C,RA035C	パルスエンコーダ
#8	PP031,PP062	使用しない
#A	PP031,PP062	パルスエンコーダ

■ お使いになるサーボモータのモータエンコーダの種類(CN2 と外部エンコーダ入力用コネクタ)に対応したコードを表示していることを確認します。

型式	名称
PA035S	インクリメンタルシステム用アブソリュートエンコーダ
PA035C	バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ
RA035C	バッテリレスアブソリュートエンコーダ
PP031,PP062	パルスエンコーダ

2) システムパラメータ一覧

システムパラメータ一覧は，下表になります。設定は，お使いになるシステムによって異なりますので，3)，4)以降を確認いただき，確実に設定してください。

ID	内容
00	制御周期
01	主回路電源入力種別
04	シリアルエンコーダ機能選択
05	シリアルエンコーダ分解能
06	バックアップ方式アブソリュートエンコーダ機能選択
07	パルスエンコーダ機能選択
08	パルスエンコーダ分解能
09	制御モード選択
0A	位置制御選択
0B	位置ループ制御･位置ループエンコーダ選択
0C	外部パルスエンコーダ分解能

3） システムパラメータの確認と設定

AC サーボシステム支援ツール「セットアップソフトウェア」を使用して，サーボアンプ，モータエンコーダの仕様と組み合わせの設定をおこないます。セットアップソフトウェアの操作方法は，別冊の取扱説明書M0008363 にてご確認ください

システムパラメータ(サーボアンプの設定)

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td>制御周期</td></tr>
<tr><td>
■ 速度制御，トルク制御の制御周期を選択します。
「高速サンプリングモード」では，速度制御系の応答周波数を高くすることができます。通常は「00：Standard_Sampling」を設定してください。

<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Standard_Sampling</td><td>標準サンプリングモード</td></tr>
<tr><td>01</td><td>High-freq_Sampling</td><td>高速サンプリングモード</td></tr>
</table>

■ 以下のいずれかの条件でご使用の場合は「高速サンプリングモード」を使用することはできません。

◆ システムパラメータ ID0A「位置制御選択」の設定値

<table>
<tr><th>現在設定値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01:Model1</td><td>モデル追従制御</td></tr>
</table>

もしくは

<table>
<tr><th>現在設定値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02:Model2</td><td>モデル追従制振制御</td></tr>
</table>

◆ システムパラメータ ID0B「位置ループ制御･位置ループエンコーダ選択」の設定値

<table>
<tr><th>現在設定値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01: External_Enc</td><td>フルクローズ制御/外部エンコーダ</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td>主回路電源入力種別</td></tr>
<tr><td>
■ サーボアンプ CNA に接続する主回路電源入力の種別を示します。

<table>
<tr><th>選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02：DC</td><td>主回路電源に DC 電源を供給する。</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

ID	内容

09　制御モード選択

■　お使いになるサーボアンプの制御モードを示します。

選択値	内容
02：Position	位置制御形

0A　位置制御選択

■　位置制御モードの機能を選択します。

選択値		内容
00	Standard	標準
01	Model1	モデル追従制御
02	Model2	モデル追従制振制御

■　以下のパラメータを設定している場合は，「モデル追従制御」，「モデル追従制振制御」を使用することはできません。

◆　システムパラメータ ID00「制御周期」の設定値が下記の場合

現在設定値	内容
01: High-freq_Sampling	高速サンプリングモード

◆　システムパラメータ ID09「制御モード選択」の設定値が下記以外の場合

現在設定値	内容
02:Position	位置制御形

■　以下のパラメータを設定している場合は，「モデル追従制振制御」を使用することはできません。

◆　システムパラメータ ID0B「位置ループ制御・位置ループエンコーダ選択」の設定値が下記の場合

現在設定値	内容
01: External_Enc	フルクローズ制御/外部エンコーダ

0B　位置ループ制御・位置ループエンコーダ選択

■　「フルクローズ制御」をおこなうシステムでは，サーボアンプの「位置ループ制御方式」とサーボアンプが「位置ループ制御」に使用するエンコーダを選択します。

選択値		内容
00	Motor_Enc	セミクローズ制御/モータエンコーダ
01	External_Enc	フルクローズ制御/外部エンコーダ

■　「フルクローズ制御」をおこなわないシステムでは，変更の必要はありません。
設定値が下記であることを確認してください。

現在設定値	内容
00:Motor_Enc	セミクローズ制御/モータエンコーダ

0C　外部パルスエンコーダ分解能

■　フルクローズ制御に使用する外部パルスエンコーダの分解能を設定します。モータ軸 1 回転に換算したパルス数を設定します。

設定範囲	単位
500～99999(1 逓倍)	P/R

4） システムパラメータの確認と設定(モータエンコーダ仕様の設定)

お使いになるモータエンコーダを設定します。設定する項目は，お使いになるモータエンコーダによって異なります。設定が必要になるパラメータは，以下になります。またモータエンコーダごとの設定値は，次ページにて確認し設定してください。

ID	内容
04	シリアルエンコーダ機能選択

■ シリアルエンコーダの機能を選択します。

選択値		内容
00	PA_S_2.5M	インクリメンタルシステム用アブソリュートエンコーダ 2.5Mbps
01	PA_S_4M	インクリメンタルシステム用アブソリュートエンコーダ 4.0Mbps
02	PA_C_2.5M	バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ 2.5Mbps
03	PA_C_4M	バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ 4.0Mbps
04	RA_C_2.5M	バッテリレスアブソリュートエンコーダ 2.5Mbps
05	RA_C_4M	バッテリレスアブソリュートエンコーダ 4.0Mbps

ID	内容
05	シリアルエンコーダ分解能

■ モータ軸 1 回転あたりの分割数を設定します。

選択値		内容
00	2048_FMT	2048 分割
01	4096_FMT	4096 分割
02	8192_FMT	8192 分割
03	16384_FMT	16384 分割
04	32768_FMT	32768 分割
05	65536_FMT	65536 分割

選択値		内容
06	131072_FMT	131072 分割
07	262144_FMT	262144 分割
08	524288_FMT	524288 分割
09	1048576_FMT	1048576 分割
0A	2097152_FMT	2097152 分割

ID	内容
06	バックアップ方式アブソリュートエンコーダ機能選択

■ システムにあわせた設定を選択します。

選択値		内容
00	Absolute_System	アブソリュートシステム
01	Incremental_System	インクリメンタルシステム

✔ バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ使用時（ID04 の選択が 02 もしくは 03 のとき）にのみ意味をもつ設定です。選択を 01 とした場合，電源投入時にエンコーダクリアを実行し，エンコーダステータス（異常，ワーニング）と多回転データをクリアします。

ID	内容
07	パルスエンコーダ機能選択

■ お使いになるパルスエンコーダを選択します。

選択値		内容
00	Standard	省配線インクリメンタルエンコーダ[標準(4 対)]
01	7Pairs_INC-E	CS 信号付きインクリメンタルエンコーダ(7対)

ID	内容
08	パルスエンコーダ分解能

■ モータ軸 1 回転のパルス数を設定します。

設定範囲	単位
500～65535(1 逓倍)	P/R

■　お使いになるモータエンコーダが「シリアルエンコーダ」で「インクリメンタルシステム」としてご使用になる場合の設定例です。

CN2 に使用するモータエンコーダ	PA035S：インクリメンタルシステム用アブソリュートエンコーダ
モータエンコーダ仕様	1 回転内分解能：131072(17bit)
	伝送方式：半二重調歩同期 2.5Mbps(標準)

■　システムパラメータ ID04「シリアルエンコーダ機能選択」の設定値

設定値	内容
00：PA_S_2.5M	インクリメンタルシステム用アブソリュートエンコーダ　2.5Mbps

■　システムパラメータ ID05「シリアルエンコーダ分解能」の設定値

設定値	内容
06：131072_FMT	131072 分割

CN2 に使用するモータエンコーダ	PA035C：バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ
モータエンコーダ仕様	1 回転内分解能：131072(17bit)
	伝送方式：半二重調歩同期 2.5Mbps(標準)

■　システムパラメータ ID04「シリアルエンコーダ機能選択」の設定値

設定値	内容
02：PA_C_2.5M	バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ　2.5Mbps

■　システムパラメータ ID05「シリアルエンコーダ分解能」の設定値

設定値	内容
06：131072_FMT	131072 分割

■　システムパラメータ ID06「バックアップ方式アブソリュートエンコーダ機能選択」の設定値

設定値	内容
01：Incremental_System	インクリメンタルシステム

✔　バックアップ用のバッテリを接続する必要はありません。

✔　分解能，伝送速度などご使用になるモータエンコーダにより設定が異なる場合があります。

■　お使いになるモータエンコーダが「シリアルエンコーダ」で「アブソリュートシステム」としてご使用になる場合の設定例です。

CN2 に使用するモータエンコーダ	PA035C：バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ
モータエンコーダ仕様	1 回転内分解能：131072(17bit)
	伝送方式：半二重調歩同期 2.5Mbps(標準)

■　システムパラメータ ID04「シリアルエンコーダ機能選択」の設定値

設定値	内容
02：PA_C_2.5M	バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ　2.5Mbps

■　システムパラメータ ID05「シリアルエンコーダ分解能」の設定値

設定値	内容
06：131072_FMT	131072 分割

■　システムパラメータ ID06「バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ機能選択」の設定値

設定値	内容
00：Absolute _System	アブソリュートシステム

CN2 に使用するモータエンコーダ	RA035C：バッテリレスアブソリュートエンコーダ
モータエンコーダ仕様	1 回転内分解能：131072(17bit)
	伝送方式：半二重調歩同期 2.5Mbps(標準)

■　システムパラメータ ID04「シリアルエンコーダ機能選択」の設定値

設定値	内容
04：RA_C_2.5M	バッテリレスアブソリュートエンコーダ　2.5Mbps

■　システムパラメータ ID05「シリアルエンコーダ分解能」の設定値

設定値	内容
06：131072_FMT	131072 分割

■　お使いになるモータエンコーダが「パルスエンコーダ」の場合の設定です。

CN2：“PP031，PP062” パルスエンコーダを接続

■　システムパラメータ ID07「パルスエンコーダ機能選択」の設定値

設定値	内容
00：Standard	省配線インクリメンタルエンコーダ[標準(4 対)]

■　システムパラメータ ID08「パルスエンコーダ分解能」の設定値

設定範囲	単位
500～65535(1 逓倍)	P/R

✔　分解能，伝送速度などご使用になるモータエンコーダにより設定が異なる場合があります。

5) 工場出荷時標準設定値

工場出荷時のシステムパラメータ標準設定値を下表に記載します。

■ サーボアンプ型番：RF2G(H)##A0□#

ID	名称	設定値
00	制御周期	00:_ Standard_Sampling
01	主回路電源入力種別	02:_DC
04	シリアルエンコーダ機能選択	00:PA_S_2.5M
05	シリアルエンコーダ分解能	06:131072_FMT
06	バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ機能選択	00:Absolute_System
09	制御モード選択	02:Position
0B	位置ループ制御・位置ループエンコーダ選択	00:Motor_Enc.

■ サーボアンプ型番： RF2G(H)##A8□#

ID	名称	設定値
00	制御周期	00:_ Standard_Sampling
01	主回路電源入力種別	02:_DC
07	パルスエンコーダ機能選択	00: Standard
08	パルスエンコーダ分解能	2000P/R
09	制御モード選択	02:Position
0B	位置ループ制御・位置ループエンコーダ選択	00:Motor_Enc.

- ✔ 「#」は任意の数値かアルファベットになります。
- ✔ パラメータバックアップ機能を実施しておくことで，「システムパラメータ」，「一般パラメータ」，「モータパラメータ」をサーボアンプ内部に保持し，必要な時にパラメータを復元することができます。
- ✔ セットアップソフトウェアの操作方法は，別冊 M0008363 にて確認してください。

5.3 試運転

1) 取り付け，配線の確認

サーボアンプとサーボモータの取り付け，配線を確認します。以下の項目にて，CN1A・CN1B のコネクタについては代表して CN1 と記述いたします。

手順	項目と内容
1	取り付け ■ 「取り付け（3-1）」の内容にそって，サーボアンプとサーボモータを設置します。 サーボモータのシャフトは，無負荷の状態にし，機械には接続しないでください。 接続しないでください
2	配線・接続→ 電源投入 ■ 「4 章 配線」の内容にそって，電源，サーボモータ，上位装置を配線してください。ただし，配線後 CN1 は，サーボアンプに接続しないでください。 ■ 電源を投入してください。サーボアンプ正面上部のアラーム LED(ALM)が点灯していないことを確認してください。アラーム LED(ALM)が点灯している場合は「7.3 章 アラーム発生時のトラブルシューティング」の内容にそって処置をおこなってください。 ■ 主回路電源を投入してもステータス LED(STA)が点滅しない場合は「7.1 章 トラブルシューティング」の内容にそって処置をおこなってください。

2) 動作の確認

セットアップソフトウェアを使用して JOG 運転をおこないます。

手順	項目と内容
1	JOG 運転 ■ サーボモータのシャフトは機械に接続しないで，無負荷の状態にして JOG 運転をおこないます。 ■ サーボモータが正転側，逆転側に回転することを確認します。 ◆ メニューの試運転から JOG 運転を選択してください。セットアップソフトウェアの操作方法は，別冊 M0008363 にて確認してください。

3) 入出力信号の確認

汎用入出力信号(CN1)の設定は，工場出荷時の標準設定値です。

手順	項目と内容

手順 1

入力信号の確認

■ ご使用になる機能を一般パラメータ Group9 から選択して，CONT1～CONT8 に割りつけてください。

入力信号	CN1 ピン番号	工場出荷設定値	
		一般パラメータ Group9 から選択した信号	設定値
CONT1	3	サーボオン機能	02:_CONT1_ON
CONT2	4	速度ループ比例制御切換機能	04:_CONT2_ON
CONT3	5	エンコーダクリア機能	06:_CONT3_ON
CONT4	6	偏差クリア機能	08:_CONT4_ON
CONT5	7	逆転オーバートラベル機能	0B:_CONT5_OFF
CONT6	8	正転オーバートラベル機能	0D:_CONT6_OFF
CONT7	9	トルク制限機能	0E:_CONT7_ON
CONT8	10	アラームリセット機能	10:_CONT8_ON

手順 2

出力信号の確認

■ ご使用になる出力信号を一般パラメータ GroupA から選択して，OUT1～OUT8 に割りつけてください。

出力信号	CN1 ピン番号	工場出荷設定値
		設定値
OUT1	12	18:_INP_ON
OUT2	13	0C:_TLC_ON
OUT3	14	02:_S-RDY_ON
OUT4	15	0A:_MBR_ON

出力信号	CN1 ピン番号	工場出荷設定値
		設定値
OUT5	16	33:_ALM5_OFF
OUT6	17	35:_ALM6_OFF
OUT7	18	37:_ALM7_OFF
OUT8	20	39:_ALM_OFF

手順 3

入出力信号の確認

■ 設定した入出力信号が正常に機能することをモニタにて確認してください。
モニタの説明は「5.6 章　モニタ機能 」を参照してください。

◆ セットアップソフトウェアのメニューのモニタから確認してください。
セットアップソフトウェアの操作方法は，別冊 M0008363 にて確認してください。

手順 4

サーボオン信号を入力

■ サーボオン信号を入力します。サーボモータが励磁していることと，サーボアンプ正面部のステータス LED(STA)が点灯していることを確認してください。

■ オーバートラベル機能は，一般パラメータ Group9 ID00，ID01 にて設定を変更することができます。

<table>
<tr><th>手順</th><th>項目と内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td>指令入力</td></tr>
<tr><td>■ 位置指令パルスを入力してください。

■ 正しい方向にサーボモータのシャフトが回転していることを確認してください。

■ 上位装置から指令を入力しているがサーボモータのシャフトが回転しないときは，モニタ機能にて指令が入力されていることを確認してください。

<table>
<tr><th>ID</th><th>シンボル</th><th>モニタ名称</th><th>現在値</th></tr>
<tr><td>13</td><td>FMON</td><td>位置指令パルス周波数モニタ</td><td>入力値を表示します。</td></tr>
</table>

■ サーボアンプが上位装置の指令を受け取っていない場合，モニタの値は変化しません。
誤配線が多くの要因となりますので再度配線を確認してください。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td>電源遮断</td></tr>
<tr><td>■ サーボオン信号をオフにしてから，電源を遮断します。</td></tr>
</table>

4) 機械の動作確認

サーボモータのシャフトを機械に接続し，動作を確認します。

<table>
<tr><th>手順</th><th>項目と内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>機械に接続</td></tr>
<tr><td>■ サーボモータのシャフトと機械を接続します。

サーボモータのシャフトを機械に接続してください。

■ 低速の指令を入力し，移動方向，移動距離，非常停止，オーバートラベル(F-OT・R-OT)などが正常に動作していることを確認してください。

■ 異常な動作をした場合は，すぐに停止できるようにしてください。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>運転</td></tr>
<tr><td>■ 実際の運転パターン指令を入力し，機械を動作させます。

■ 工場出荷時には，リアルタイムオートチューニング (サーボゲイン，フィルタなどの自動調整)を有効にして出荷しています。動作や特性に問題がなければ，マニュアルチューニングをおこなう必要はありません。
サーボチューニングの方法は「6 章　調整」を参照してください。</td></tr>
</table>

5.4 サーボアンプの状態表示

アンプ正面の 3 個の LED により，以下のサーボアンプの状態を知ることができます。

1) 通常の表示

[STA]LED 表示	説明	状態コード
消灯	制御電源確立状態。 制御電源(5V)が確立し，アンプレディ(RDY)が“ON 状態。	0
256ms 周期で点滅	主回路電源確立状態。 主回路電源｛48V<24V>｝が確立し，運転準備完了信号が“OFF”状態。	2
	運転準備完了状態。 主回路電源｛48V<24V>｝が確立し，運転準備完了信号が“ON”状態。	4
1.024s 周期で点滅	サーボオン状態。	8

[ALM]LED 表示	説明
1.024s 周期で点滅	ワーニング状態。 バッテリワーニング，位置偏差ワーニング，過負荷ワーニング，アンプ温度ワーニング，正転側／逆転側オーバートラベル，速度制限中，トルク制限中

2) アラーム発生時の表示

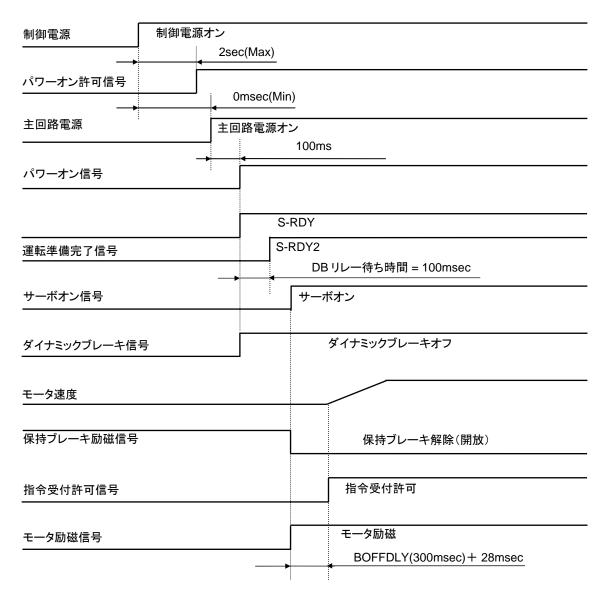
[ALM]LED 表示	説明
点灯	アラーム発生時は「8 章　保守」の内容に従い処置をおこなってください。

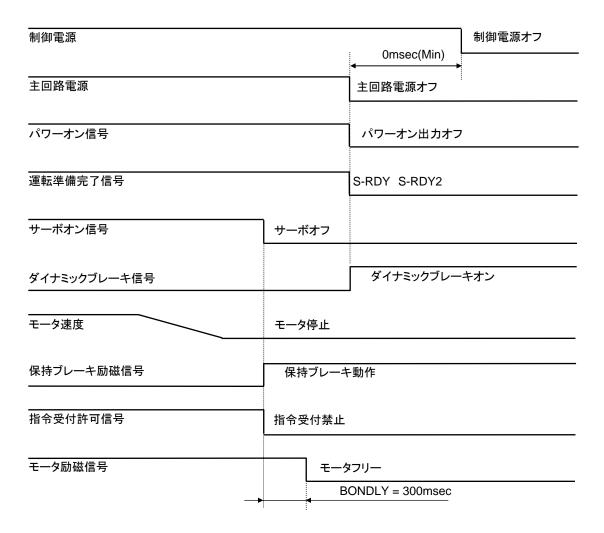
3) 制御電源入力の表示

[POW]LED 表示	説明
点灯	CNA の制御電源入力に DC5V が入力されている状態を示します。

5.5 運転シーケンス

1) 出荷時標準設定の電源投入～電源遮断までの運転シーケンス

■ 電源投入 → サーボオン

✔ サーボアンプの電源投入・遮断の頻度は，5 回/H 以下，30 回/日以下となります。
※ ダイナミックブレーキはダイナミックブレーキ回路内蔵サーボアンプでのみ機能します。

■　サーボオフ　→　電源遮断

※ ダイナミックブレーキはダイナミックブレーキ回路内蔵サーボアンプでのみ機能します。

✔ セットアップソフトウエアを使用してサーボアンプのパラメータを書き込み中にサーボアンプの制御電源 5V を遮断（OFF）しないでください。セットアップソフトウエアから書き込み動作を実行後に制御電源を遮断する場合，5 秒以上経過の後に 5V 電源を遮断してください。

2) アラーム発生時の停止シーケンス

アラーム発生時には，ダイナミックブレーキまたは，サーボブレーキにてサーボモータを停止します。ダイナミックブレーキ，サーボブレーキのどちらで停止するかは，発生したアラームによって異なります。「7.2 章　ワーニング，アラーム一覧」を参照してください。

■　アラーム発生時ダイナミックブレーキ停止

パワーオン許可信号　パワーオン許可オフ

主回路電源　主回路電源オフ

運転準備完了信号　S-RDY　S-RDY2

サーボオン信号　サーボオン

ダイナミックブレーキ信号　ダイナミックブレーキオン

モータ速度

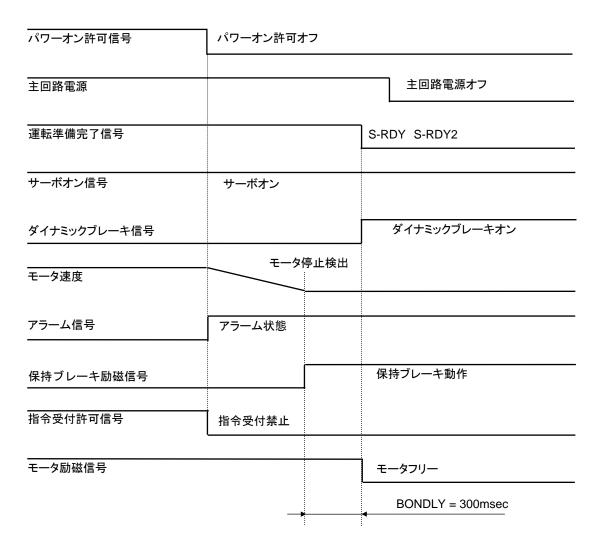
アラーム信号　アラーム状態

保持ブレーキ励磁信号　保持ブレーキ動作

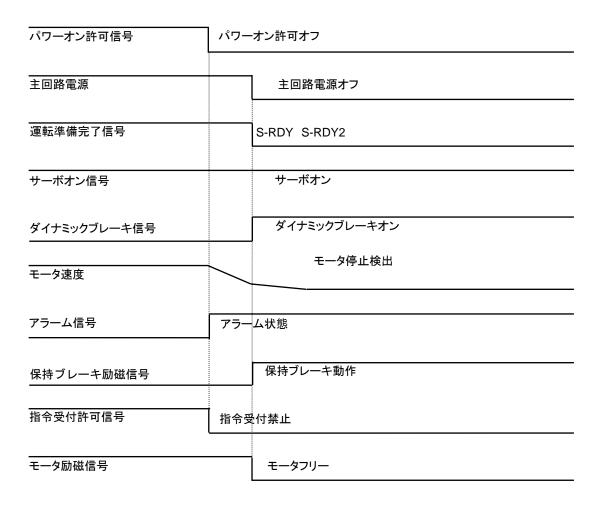
指令受付許可信号　指令受付禁止

モータ励磁信号　モータフリー

※ ダイナミックブレーキはダイナミックブレーキ回路内蔵サーボアンプでのみ機能します。

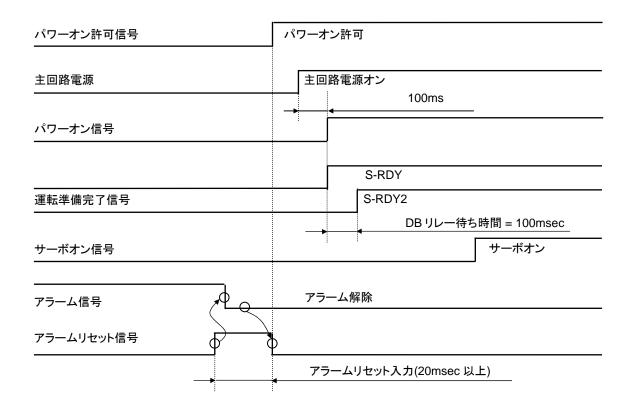
■　アラーム発生時サーボブレーキ停止（保安回路なし）

✔　上記のシーケンスは，保安回路を設置していない場合のシーケンスです。

※ ダイナミックブレーキはダイナミックブレーキ回路内蔵サーボアンプでのみ機能します。

■　アラーム発生時サーボブレーキ停止（保安回路あり）

✔　上記のシーケンスは，保安回路を設置した場合のシーケンスです。保安回路により主回路電源が遮断されるとダイナミックブレーキ停止に切り替わります。
なお，保安回路は「4.1 章 6」 配線例」を参照してください。

※ ダイナミックブレーキはダイナミックブレーキ回路内蔵サーボアンプでのみ機能します。

3) アラームリセットのシーケンス

汎用入力からアラームリセット信号を入力することにより，アラームをリセットすることができます。

✔ アラームの種類によっては電源リセット(制御電源を一旦遮断し，再度投入)または，エンコーダクリアをおこなわないとアラームのリセットができない場合があります。「7.2 章　ワーニング，アラーム一覧」を参照してください。

✔ アラーム発生時は原因を取り除き，安全を確保してからアラーム解除してください。
なお，アラーム状態が継続している場合は，アラーム信号が解除されませんので，20msec 以上のタイムアウト時間を設定して元に戻す必要があります。
また，アラーム信号を確認せずにアラームリセット信号を入力する場合は，必ず 20msec 以上入力してください。

4) 動作中(サーボオン中)に主回路電源を遮断した場合のシーケンス

✔ 主回路電源低下検出選択（GroupB ID18）にて「主回路電源電圧低下アラームを検出する」を選択した場合のシーケンスは，5.5 章 2） アラーム発生時ダイナミックブレーキ停止を参照してください。

※ ダイナミックブレーキはダイナミックブレーキ回路内蔵サーボアンプでのみ機能します。

5.6 モニタ機能

1) モニター覧

ID	シンボル	名称	単位
00	STATUS	サーボアンプ状態モニタ	---
01	WARNING1	ワーニング状態 1 モニタ	---
02	WARNING2	ワーニング状態 2 モニタ	---
03	CONT8-1	汎用入力 CONT8～1 モニタ	---
04	OUT8-1	汎用出力 OUT8～1 モニタ	---
05	INC-E MON	パルスエンコーダ信号モニタ	
06	VMON	速度モニタ	min^{-1}
07	VCMON	速度指令モニタ	min^{-1}
08	TMON	トルクモニタ	%
09	TCMON	トルク指令モニタ	%
0A	PMON	位置偏差モニタ	Pulse
0C	APMON	現在位置モニタ(モータエンコーダ)	Pulse
0E	EX-APMON	外部位置モニタ(外部エンコーダ)	Pulse
10	CPMON	指令位置モニタ	Pulse
12	VC/TC-IN	アナログ速度指令/アナログトルク指令入力電圧モニタ	mV
13	FMON1	位置指令パルス周波数モニタ	k Pulse/s
14	CSU	U 相電気角モニタ	deg
16	ABSPS	シリアルエンコーダ PS データモニタ	Pulse
1A	RegP	回生抵抗動作率モニタ	%
1B	TRMS	実効トルクモニタ	%
1C	ETRMS	実効トルクモニタ(推定値)	%
1D	JRAT MON	負荷慣性モーメント比モニタ	%
1E	KP MON	位置ループ比例ゲインモニタ	1/s
1F	TPI MON	位置ループ積分時定数モニタ	ms
20	KVP MON	速度ループ比例ゲインモニタ	Hz
21	TVI MON	速度ループ積分時定数モニタ	ms
22	TCFIL MON	トルク指令フィルタモニタ	Hz
23	MKP MON	モデル制御ゲインモニタ	1/s
24	MTLMON -EST	負荷トルクモニタ(推定値)	%
25	OPE-TIM	アンプ運転時間	×2 hour
30	VBUS	主回路直流電圧モニタ	V

2） 各モニタの説明

ID	内容
00	**サーボアンプ状態モニタ** [STATUS]
01	**ワーニング状態 1 モニタ**[WARNING1]
02	**ワーニング状態 2 モニタ**[WARNING2]
03	**汎用入力 CONT8～1 モニタ** [CONT8-1]
04	**汎用出力 OUT8～1 モニタ** [OUT8-1]

00 サーボアンプ状態モニタ [STATUS]

コード	状態	
0	パワーオフ状態	(P-OFF)
2	パワーオン状態	(P-ON)
4	サーボレディ状態	(S-RDY)
8	サーボオン状態	(S-ON)
A	非常停止状態	(EMR)
10	アラーム状態 かつ パワーオフ状態	(ALARM_P-OFF)
12	アラーム状態 かつ パワーオン状態	(ALARM_P-ON)
1A	アラーム状態 かつ 非常停止状態	(ALARM_EMR)

01 ワーニング状態 1 モニタ[WARNING1]

■　ワーニング状態を表示します。“1”もしくは“ON”でワーニング状態中を表示します。

Bit	3	2	1	0
機能	---	過負荷	---	アンプ内部温度

Bit	7	6	5	4
機能	偏差過大	---	速度制限中	トルク制限中

02 ワーニング状態 2 モニタ[WARNING2]

■　ワーニング状態を表示します。“1”もしくは“ON”で有効になります。

Bit	3	2	1	0
機能	逆転側 オーバートラベル	正転側 オーバートラベル	-	主回路電源 チャージ中

Bit	7	6	5	4
機能	電源低下	バッテリ電圧低下	-	-

03 汎用入力 CONT8～1 モニタ [CONT8-1]

■　汎用入力の入力状態を表示します。1 もしくは ON でフォトカプラ通電状態になります。

Bit	3	2	1	0
機能	CONT4	CONT3	CONT2	CONT1

Bit	7	6	5	4
機能	CONT8	CONT7	CONT6	CONT5

04 汎用出力 OUT8～1 モニタ [OUT8-1]

■　汎用出力の出力状態を表示します。1 もしくは ON でトランジスタ通電状態になります。

Bit	3	2	1	0
機能	OUT4	OUT3	OUT2	OUT1

Bit	7	6	5	4
機能	OUT8	OUT7	OUT6	OUT5

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>05</td><td>

パルスエンコーダ信号モニタ [INC-E MON]

■　パルスエンコーダの信号状態を表示します。1 もしくは ON で入力信号レベル H 状態を示します。

<table>
<tr><th>Bit</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>機能</td><td>-</td><td>モータ
エンコーダ
Z 相信号</td><td>モータ
エンコーダ
B 相信号</td><td>モータ
エンコーダ
A 相信号</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Bit</th><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th></tr>
<tr><td>機能</td><td>-</td><td>外部
エンコーダ
Z 相信号</td><td>外部
エンコーダ
B 相信号</td><td>外部
エンコーダ
A 相信号</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>06</td><td>

速度モニタ [VMON]

■　サーボモータの回転速度を表示します。

<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-9999～9999</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>07</td><td>

速度指令モニタ [VCMON]

■　速度指令値を表示します。

<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-9999～9999</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>08</td><td>

トルクモニタ [TMON]

■　サーボモータの出力トルクを表示します。

<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-499.9～499.9</td><td>%</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

ID	内容
09	**トルク指令モニタ** [TCMON] ■　トルク指令値を表示します。 表示範囲: -499.9～499.9 / 単位: %
0A	**位置偏差モニタ** [PMON] ■　位置偏差値を表示します。 ◆　セットアップソフトウェアでは，10 進数で表示します。 表示範囲: -2147483648～2147483647 / 単位: Pulse
0C	**現在位置モニタ (モータエンコーダ)**[APMON] ■　制御電源投入時の位置を原点としたモータエンコーダの現在位置を表示します。 フリーランカウンタのため，現在位置が表示範囲を超えた場合は，逆極性の最大値になります。 表示範囲: -9223372036854775808～9223372036854775807 / 単位: Pulse
0E	**外部位置モニタ (外部エンコーダ)**[EX-APMON] ■　制御電源投入時の位置を原点とした外部エンコーダの現在位置を表示します。 フリーランカウンタのため，現在位置が表示範囲を超えた場合は，逆極性の最大値になります。 表示範囲: -9223372036854775808～9223372036854775807 / 単位: Pulse
10	**指令位置モニタ** [CPMON] ■　制御電源投入時の位置を原点としたパルス指令の現在位置を表示します。 フリーランカウンタのため，現在位置が表示範囲を超えた場合は，逆極性の最大値になります。 表示範囲: -9223372036854775808～9223372036854775807 / 単位: Pulse

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">13</td><td>位置指令パルス周波数モニタ[FMON1]</td></tr>
<tr><td>■ 入力されている指令パルス周波数を表示します。
表示範囲: -6000～6000 / 単位: kPulse/s</td></tr>
<tr><td rowspan="2">14</td><td>U 相電気角モニタ [CSU]</td></tr>
<tr><td>■ U 相電気角を表示します。エンコーダ異常の場合を除き，常に表示します。
表示範囲: 0～359 / 単位: deg</td></tr>
<tr><td rowspan="2">16</td><td>シリアルエンコーダ PS データモニタ(モータエンコーダ) [ABSPS]</td></tr>
<tr><td>■ シリアルエンコーダの位置データを表示します。
表示範囲: 0～1099511627775 / 単位: Pulse
（実際の表示範囲は，エンコーダ仕様により異なります。）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1B</td><td>実効トルクモニタ [TRMS]</td></tr>
<tr><td>■ 実効トルクを表示します。運転パターンによって安定するまでに数時間かかる場合があります。
表示範囲: 0～499 / 単位: %</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1C</td><td>実効トルクモニタ(推定値)[ETRMS]</td></tr>
<tr><td>■ 実効トルクの推定値を表示します。短時間の動作から推定します。比較的短い時間で同一運転パターンを繰り返す動作の場合に早く確認することができます。
表示範囲: 0～499 / 単位: %</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1D</td><td>負荷慣性モーメント比モニタ [JRAT MON]</td></tr>
<tr><td>■ 現在の負荷慣性モーメント比を表示します。
ゲイン切換，オートチューニング機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1E</td><td>位置ループ比例ゲインモニタ [KP MON]</td></tr>
<tr><td>■ 現在の位置ループ比例ゲインを表示します。
ゲイン切換，オートチューニング機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1F</td><td>位置ループ積分時定数モニタ [TPI MON]</td></tr>
<tr><td>■ 現在の位置ループ積分時定数を表示します。
ゲイン切換機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">20</td><td>速度ループ比例ゲインモニタ [KVP MON]</td></tr>
<tr><td>■ 現在の速度ループ比例ゲインを表示します。
ゲイン切換，オートチューニング機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">21</td><td>速度ループ積分時定数モニタ [TVI MON]</td></tr>
<tr><td>■ 現在の速度ループ積分時定数を表示します。
ゲイン切換，オートチューニング機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">22</td><td>トルク指令フィルタモニタ [TCFIL MON]</td></tr>
<tr><td>■ 現在のトルク指令フィルタを表示します。
ゲイン切換，オートチューニング機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">23</td><td>モデル制御ゲインモニタ[MKP MON]</td></tr>
<tr><td>■ 現在のモデル制御ゲイン 1 を表示します。
ゲイン切換，オートチューニング機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">24</td><td>負荷トルクモニタ (推定値)[MTLMON-EST]</td></tr>
<tr><td>■ 負荷トルク推定値を表示します。
<table><tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr><tr><td>-499.9～499.9</td><td>%</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">25</td><td>アンプ運転時間 [OPE-TIM]</td></tr>
<tr><td>■ 制御電源通電中にカウントします。表示値×2 時間になります。
<table><tr><th>単位</th></tr><tr><td>×2 hour</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">30</td><td>主回路直流電圧モニタ [VBUS]</td></tr>
<tr><td>■ 主回路直流電圧を表示します。
<table><tr><th>単位</th></tr><tr><td>V</td></tr></table></td></tr>
</table>

✔ 「実効トルクモニタ」および「実効トルクモニタ(推定値)」の値を RS1 アンプで表示していた「モータ使用率モニタ」値へ換算する場合は，次の換算式を使用してください。
モータ使用率モニタ[%] = (実効トルクモニタ表示値[%]/100)^2×100

5.7 アナログモニタとデジタルモニタ

専用のモニタ BOX とケーブルを使用してサーボアンプの各種信号，内部状態をモニタすることができます。モニタボックス，専用モニタケーブルの詳細は「10.6 章　オプション品」を参照してください。

■ 出力信号の選択

お使いになる出力信号は，下記のパラメータから選択して変更することができます。

一般パラメータ GroupA ID10	DMON：デジタルモニタ出力選択
一般パラメータ GroupA ID11	MON1：アナログモニタ出力 1 選択
一般パラメータ GroupA ID12	MON2：アナログモニタ出力 2 選択

5.8 パラメータの設定

1) パラメータ一覧

Group 別に分類し，ID 順に並べたパラメータを一覧表に記載しています。
パラメータバックアップ機能を実施しておくことで，「システムパラメータ」，「一般パラメータ」，「モータパラメータ」をサーボアンプ内部に保持し，必要な時にパラメータを復元することができます。セットアップソフトウェアの操作方法は，別冊 M0008363 にて確認してください。

✔ セットアップソフトウエアを使用してサーボアンプのパラメータを変更する場合，変更したパラメータはサーボアンプ内部の不揮発性メモリに書き込まれます。書き込み中にサーボアンプの制御電源 5V を遮断（OFF）しないでください。セットアップソフトウエアから書き込み動作を実行後に制御電源を遮断する場合，5 秒以上経過の後に 5V 電源を遮断してください。

■ 一般パラメータ Group 一覧表

Group	この Group に含まれるパラメータの分類
Group0	オートチューニングの設定
Group1	基本制御パラメータの設定
Group2	FF(フィードフォワード)制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバの設定
Group3	モデル追従制御の設定
Group4	ゲイン切換制御/制振周波数切換の設定
Group5	高整定制御の設定
Group8	制御系の設定
Group9	各種機能有効条件の設定
GroupA	汎用出力端子出力条件/モニタ出力選択/シリアル通信設定
GroupB	シーケンス/アラーム関係の設定
GroupC	エンコーダ関連の設定

✔ お使いになるサーボアンプによって，使用できるパラメータは異なります。
✔ セットアップソフトウェアでは，使用できないパラメータは表示されません。

■ 一般パラメータ Group0「オートチューニングの設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	TUNMODE	チューニングモード	00:AutoTun	—	00～02
01	ATCHA	オートチューニング特性	00:Positioning1	—	00～06
02	ATRES	オートチューニング応答性	5	—	1～30
10	ANFILTC	オートノッチフィルタチューニングのトルク指令値	50.0	%	10.0～100.0
20	ASUPTC	オート FF 制振周波数チューニングのトルク指令値	25.0	%	10.0～100.0
21	ASUPFC	オート FF 制振周波数チューニング時の摩擦トルク補償量	5.0	%	0.0～50.0

■　一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	PCSMT	位置指令スムージング時定数	0.0	ms	0.0～500.0
01	PCFIL	位置指令フィルタ	0.0	ms	0.0～2000.0
02	KP1	位置ループ比例ゲイン 1	30	1/s	1～3000
03	TPI1	位置ループ積分時定数 1	1000.0	ms	0.3～1000.0
04	TRCPGN	高追従制御位置補償ゲイン	0	%	0～100
05	FFGN	フィードフォワードゲイン	0	%	0～100
06	FFFIL	フィードフォワードフィルタ	4000	Hz	1～4000
10	VCFIL	速度指令フィルタ	4000	Hz	1～4000
11	VDFIL	速度検出フィルタ	1500	Hz	1～4000
12	KVP1	速度ループ比例ゲイン 1	50	Hz	1～2000
13	TVI1	速度ループ積分時定数 1	20.0	ms	0.3～1000.0
14	JRAT1	負荷慣性モーメント比 1	100	%	0～15000
15	TRCVGN	高追従制御速度補償ゲイン	0	%	0～100
16	AFBK	加速度フィードバックゲイン	0.0	%	-100.0～100.0
17	AFBFIL	加速度フィードバックフィルタ	500	Hz	1～4000
20	TCFIL1	トルク指令フィルタ 1	600	Hz	1～4000
21	TCFILOR	トルク指令フィルタ次数	2	Order	1～3

■　一般パラメータ Group2「FF(フィードフォワード)制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバの設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	SUPFRQ1	FF 制振周波数 1	500	Hz	5～500
01	SUPLV	FF 制振制御レベル選択	00	—	00～03
10	VCNFIL	速度指令ノッチフィルタ	1000	Hz	50～1000
20	TCNFILA	トルク指令ノッチフィルタ A	4000	Hz	100～4000
21	TCNFPA	トルク指令ノッチフィルタ A 低域位相遅れ改善	00	—	00～02
22	TCNFILB	トルク指令ノッチフィルタ B	4000	Hz	100～4000
23	TCNFDB	トルク指令ノッチフィルタ B 深さ選択	00	—	00～03
24	TCNFILC	トルク指令ノッチフィルタ C	4000	Hz	100～4000
25	TCNFDC	トルク指令ノッチフィルタ C 深さ選択	00	—	00～03
26	TCNFILD	トルク指令ノッチフィルタ D	4000	Hz	100～4000
27	TCNFDD	トルク指令ノッチフィルタ D 深さ選択	00	—	00～03
30	OBCHA	オブザーバ特性	00:Low	—	00～02
31	OBG	オブザーバ補償ゲイン	0	%	0～100
32	OBLPF	オブザーバ出力ローパスフィルタ	50	Hz	1～4000
33	OBNFIL	オブザーバ出力ノッチフィルタ	4000	Hz	100～4000

■ 一般パラメータ Group3「モデル追従制御の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	KM1	モデル制御ゲイン 1	30	1/s	1～3000
01	OSSFIL	オーバーシュート抑制フィルタ	1500	Hz	1～4000
02	ANRFRQ1	モデル制御反共振周波数 1	80.0	Hz	10.0～80.0
03	RESFRQ1	モデル制御共振周波数 1	80.0	Hz	10.0～80.0

■ 一般パラメータ Group4「ゲイン切換/制振周波数切換の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	KM2	モデル制御ゲイン 2	30	1/s	1～3000
01	KP2	位置ループ比例ゲイン 2	30	1/s	1～3000
02	TPI2	位置ループ積分時定数 2	1000.0	ms	0.3～1000.0
03	KVP2	速度ループ比例ゲイン 2	50	Hz	1～2000
04	TVI2	速度ループ積分時定数 2	20.0	ms	0.3～1000.0
05	JRAT2	負荷慣性モーメント比 2	100	%	0～15000
06	TCFIL2	トルク指令フィルタ 2	600	Hz	1～4000
10	KM3	モデル制御ゲイン 3	30	1/s	1～3000
11	KP3	位置ループ比例ゲイン 3	30	1/s	1～3000
12	TPI3	位置ループ積分時定数 3	1000.0	ms	0.3～1000.0
13	KVP3	速度ループ比例ゲイン 3	50	Hz	1～2000
14	TVI3	速度ループ積分時定数 3	20.0	ms	0.3～1000.0
15	JRAT3	負荷慣性モーメント比 3	100	%	0～15000
16	TCFIL3	トルク指令フィルタ 3	600	Hz	1～4000
20	KM4	モデル制御ゲイン 4	30	1/s	1～3000
21	KP4	位置ループ比例ゲイン 4	30	1/s	1～3000
22	TPI4	位置ループ積分時定数 4	1000.0	ms	0.3～1000.0
23	KVP4	速度ループ比例ゲイン 4	50	Hz	1～2000
24	TVI4	速度ループ積分時定数 4	20.0	ms	0.3～1000.0
25	JRAT4	負荷慣性モーメント比 4	100	%	0～15000
26	TCFIL4	トルク指令フィルタ 4	600	Hz	1～4000
30	GCFIL	ゲイン切換フィルタ	0	ms	0～100
40	SUPFRQ2	FF 制振周波数 2	500	Hz	5～500
41	SUPFRQ3	FF 制振周波数 3	500	Hz	5～500
42	SUPFRQ4	FF 制振周波数 4	500	Hz	5～500
50	ANRFRQ2	モデル制御反共振周波数 2	80.0	Hz	10.0～80.0
51	RESFRQ2	モデル制御共振周波数 2	80.0	Hz	10.0～80.0
52	ANRFRQ3	モデル制御反共振周波数 3	80.0	Hz	10.0～80.0
53	RESFRQ3	モデル制御共振周波数 3	80.0	Hz	10.0～80.0
54	ANRFRQ4	モデル制御反共振周波数 4	80.0	Hz	10.0～80.0
55	RESFRQ4	モデル制御共振周波数 4	80.0	Hz	10.0～80.0

■ 一般パラメータ Group5「高整定制御の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	CVFIL	指令速度算出ローパスフィルタ	1000	Hz	1～4000
01	CVTH	指令速度しきい値	20	min^{-1}	0～65535
02	ACCC0	加速補償量	0	×50 Pulse	-9999～9999
03	DECC0	減速補償量	0	×50 Pulse	-9999～9999

■　一般パラメータ Group8「制御系の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	CMDPOL	位置，速度，トルク指令入力極性	00:PC+_VC+_TC+	—	00～07
10	PMOD	位置指令パルス選択	00:F-PC_R-PC	—	00～02
11	PCPPOL	位置指令パルスカウント極性	00:Type1	—	00～03
12	PCPFIL	位置指令パルスデジタルフィルタ	00:834nsec	—	00～07
13	B-GER1	電子ギヤ１分子	1	—	1～2097152
14	A-GER1	電子ギヤ１分母	1	—	1～2097152
15	B-GER2	電子ギヤ２分子	1	—	1～2097152
16	A-GER2	電子ギヤ２分母	1	—	1～2097152
17	EDGEPOS	位置決め方式	00:Pulse_Interval	—	00～01
18	PDEVMON	位置決め完了信号/位置偏差モニタ	00:After_Filter	—	00～01
19	CLR	偏差クリア選択	00:Type1	—	00～03
27	VCOMSEL	速度加算指令入力選択	02:V-COMP	—	02
28	V-COMP	内部速度加算指令	0	min^{-1}	-9999～9999
2A	EX-VCFIL	外部速度指令フィルタ	4000	Hz	1～4000
2B	TVCACC	速度指令加速時定数	0	ms	0～16000
2C	TVCDEC	速度指令減速時定数	0	ms	0～16000
2D	VCLM	速度制限指令	65535	min^{-1}	1～65535
30	TCOMSEL	トルク加算指令入力選択	02:T-COMP	—	02
31	T-COMP1	内部トルク加算指令１	0.0	%	-500.0～500.0
32	T-COMP2	内部トルク加算指令２	0.0	%	-500.0～500.0
35	EX-TCFIL	外部トルク指令フィルタ	4000	Hz	1～4000
36	TLSEL	トルク制限入力選択	00:TCLM	—	00
37	TCLM-F	正転側内部トルク制限値	100.0	%	10.0～500.0
38	TCLM-R	逆転側内部トルク制限値	100.0	%	10.0～500.0
39	SQTCLM	シーケンス動作トルク制限値	120.0	%	10.0～500.0
3B	TASEL	トルク到達機能選択	00	—	00～01
3C	TA	トルク到達設定	100.0	%	0.0～500.0
40	NEAR	ニア範囲	500	Pulse	1～2147483647
41	INP	位置決め完了範囲	100	Pulse	1～2147483647
42	ZV	ゼロ速度範囲	50	min^{-1}	50～500
43	LOWV	低速度範囲	50	min^{-1}	0～65535
44	VA	速度到達設定 (高速度設定)	1000	min^{-1}	0～65535
45	VCMPUS	速度一致幅単位選択	00:min^{-1}	—	00～01
46	VCMP	速度一致範囲	50	min^{-1}	0～65535
47	VCMPR	速度一致範囲比率	5.0	%	0.0～100.0

■　一般パラメータ Group9「各種機能有効条件の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	設定範囲
00	F-OT	正転オーバートラベル機能	0D:CONT6_OFF	00～27
01	R-OT	逆転オーバートラベル機能	0B:CONT5_OFF	00～27
02	AL-RST	アラームリセット機能	10:CONT8_ON	00～27
03	ECLR	エンコーダクリア機能	06:CONT3_ON	00～27
04	CLR	偏差クリア機能	08:CONT4_ON	00～27
05	S-ON	サーボオン機能	02:CONT1_ON	00～27
10	MS	制御モード切換機能	00:Always_Disable	00～27
11	INH/Z-STP	位置指令パルス禁止機能･速度ゼロ停止機能	00:Always_Disable	00～27
12	GERS	電子ギヤ切換機能	00:Always_Disable	00～27
13	GC1	ゲイン切換条件 1	00:Always_Disable	00～27
14	GC2	ゲイン切換条件 2	00:Always_Disable	00～27
15	SUPFSEL1	FF 制振周波数選択入力 1	00:Always_Disable	00～27
16	SUPFSEL2	FF 制振周波数選択入力 2	00:Always_Disable	00～27
17	PLPCON	位置ループ比例制御切換機能	01:Always_Enable	00～27
18	MDLFSEL1	モデル制振周波数選択入力 1	00:Always_Disable	00～27
19	MDLFSEL2	モデル制振周波数選択入力 2	00:Always_Disable	00～27
27	VLPCON	速度ループ比例制御切換機能	04:CONT2_ON	00～27
28	V-COMPS	速度加算機能	00:Always_Disable	00～27
30	T-COMPS1	トルク加算機能 1	00:Always_Disable	00～27
31	T-COMPS2	トルク加算機能 2	00:Always_Disable	00～27
32	TL	トルク制限機能	0E:CONT7_ON	00～27
33	OBS	外乱オブザーバ機能	00:Always_Disable	00～27
40	EXT-E	外部トリップ入力機能	00:Always_Disable	00～27
41	DISCHARG	強制放電機能	01:Always_Enable	00～27
42	EMR	緊急停止機能	00:Always_Disable	00～27

■　一般パラメータ GroupA「汎用出力端子出力条件/モニタ出力選択/シリアル通信の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	OUT1	汎用出力 1	18:INP_ON	―	00～5F
01	OUT2	汎用出力 2	0C:TLC_ON	―	00～5F
02	OUT3	汎用出力 3	02:S-RDY_ON	―	00～5F
03	OUT4	汎用出力 4	0A:MBR_ON	―	00～5F
04	OUT5	汎用出力 5	33:ALM5_OFF	―	00～5F
05	OUT6	汎用出力 6	35:ALM6_OFF	―	00～5F
06	OUT7	汎用出力 7	37:ALM7_OFF	―	00～5F
07	OUT8	汎用出力 8	39:ALM_OFF	―	00～5F
10	DMON	デジタルモニタ出力選択	00:Always_OFF	―	00～5F
11	MON1	アナログモニタ出力 1 選択	05:VMON_2mV/min^{-1}	―	00～1C,1F
12	MON2	アナログモニタ出力 2 選択	02:TCMON_2V/TR	―	00～1C,1F
13	MONPOL	アナログモニタ出力極性	00:MON1+_MON2+	―	00～08
20	COMAXIS	シリアル通信軸番号	01:#1	―	01～0F
21	COMBAUD	シリアル通信ボーレート	05:38400bps	―	03～06
22	RSPWAIT	応答メッセージ送信開始待ち時間	0	ms	0～500

■ 一般パラメータ GroupB「シーケンス/アラーム関係の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	JOGVC	JOG 速度指令	50	min^{-1}	0～32767
10	DBOPE	ダイナミックブレーキ動作	04:SB_Free	—	00～05
11	ACTOT	オーバートラベル動作	00:CMDINH_ SB_SON	—	00～06
12	ACTEMR	強制停止動作	00:SERVO- BRAKE	—	00～01
13	BONDLY	保持ブレーキ動作遅れ時間 (保持ブレーキ保持遅れ時間)	300	ms	0～1000
14	BOFFDLY	保持ブレーキ動作解除遅れ時間 (保持ブレーキ開放遅れ時間)	300	ms	0～1000
15	BONBGN	ブレーキ動作開始時間	10000	ms	0～65535
18	MPESEL	主回路電源低下検出選択	00:MPE_DIS	—	00～01
20	OFWLV	偏差過大ワーニングレベル	2147483647	pulse	1～2147483647
21	OFLV	偏差カウンタオーバーフロー値	5000000	pulse	1～2147483647
22	OLWLV	過負荷ワーニングレベル	90	%	20～100
23	VFBALM	速度フィードバック異常 (ALM_C3)検出	01:Enabled	—	00～01
24	VCALM	速度制御異常 (ALM_C2)検出	00:Disabled	—	00～01

※ID10 ダイナミックブレーキ動作：ダイナミックブレーキ機能なしのサーボアンプでダイナミックブレーキを選択した場合，モータ停止時の動作はフリーランになりますのでご注意ください。

■ 一般パラメータ GroupC「エンコーダ関連の設定」

ID	シンボル	名称	標準設定値	単位	設定範囲
00	ENFIL	モータパルスエンコーダデジタルフィルタ	01:220nsec	—	00～07
01	EX-ENFIL	外部パルスエンコーダデジタルフィルタ	01:220nsec	—	00～07
02	EX-ENPOL	外部パルスエンコーダ極性選択	00:Type1	—	00～07
03	PULOUTSEL	エンコーダ出力パルス分周選択	00:Motor_Enc.	—	00～01
04	ENRAT	エンコーダ出力パルス分周	1/1	—	1/32768～1/1
05	PULOUTPOL	エンコーダ出力パルス分周極性	00:Type1	—	00～03
06	PULOUTRES	エンコーダ出力パルス分周分解能選択	00:32768P/R	—	00～01
07	PSOFORM	エンコーダ信号出力(PS)フォーマット	00:MOT_Binary	—	00～01
08	ECLRFUNC	エンコーダクリア機能選択	00:Status_ MultiTurn	—	00～01

5.9 各パラメータの機能

各パラメータの機能を説明します。

■ Group0「オートチューニングの設定」

ID	内容			
00	チューニングモード [TUNMODE]	設定範囲 00～02	単位 ―	標準設定値 00:AutoTun

■ オートチューニングの有効・無効と，負荷慣性モーメント比推定の有効・無効を設定します。

選択値		内容
00	AutoTun	オートチューニング
01	AutoTun_JRAT-Fix	オートチューニング[JRAT マニュアル設定]
02	ManualTun	マニュアルチューニング

◆ 低速度での運転の場合，低加速度での運転の場合，および，加減速トルクが小さい場合は，負荷慣性モーメント比の推定が適切におこなわれません。このような運転パターンでは，「オートチューニング[JRAT マニュアル設定]」を設定し，JRAT1 に適切な値を設定してください。

◆ 大きな外乱トルクが加わる機械，ガタの大きな機械，可動部の一部が振動する機械に対しては，負荷慣性モーメント比を正しく推定できません。このような機械では，「オートチューニング[JRAT マニュアル設定]」を設定し，JRAT1 に適切な値を設定してください。

✔ システムパラメータ「ID0A 位置制御選択」に「モデル追従制振制御」を設定してある場合は，「02 マニュアルチューニング」を設定してください。

ID	内容			
01	オートチューニング特性 [ATCHA]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～06	—	00:Positioning1

■ サーボシステムの用途に応じた最適なサーボ特性を設定できます。

選択値		内容
00	Positioning1	位置決め制御 1(汎用)
01	Positioning2	位置決め制御 2(高応答用)
02	Positioning3	位置決め制御 3(高応答用，FFGN マニュアル設定)
03	Positioning4	位置決め制御 4(高応答用，水平軸限定)
04	Positioning5	位置決め制御 5(高応答用，水平軸限定，FFGN マニュアル設定)
05	Trajectory1	軌跡制御 1
06	Trajectory2	軌跡制御 2(KP，FFGN マニュアル設定)

◆ 「位置決め制御 1」
- 汎用的な位置決め用途で使用する場合に選択してください。
- 重力軸や外力を受ける軸でも使用できます。

◆ 「位置決め制御 2」
- 「位置制御モード」でお使いください。
- 位置決め用途でお使いになる場合にオーバーシュートを抑制して位置決め整定時間を短縮することができます。
- 重力軸や外力を受ける軸でも使用できます。

◆ 「位置決め制御 3」
- FFGN をマニュアルで調整したい場合に選択してください。

◆ 「位置決め制御 4」
- 機械が水平軸上で動作し，外力の影響を受けない場合に選択してください。
- 位置決め制御 2 と比較し，位置決め整定時間を短縮できる場合があります。
- 「位置制御モード」でお使いください。
- 機械に衝撃を与える恐れがあります。

◆ 「位置決め制御 5」
- 機械が水平軸上で動作し，外力の影響を受けない場合で，FFGN をマニュアルで調整したい場合に選択してください。
- 位置決め制御 3 と比較し，位置決め整定時間を短縮できる場合があります。
- 機械に衝撃を与える恐れがあります。

◆ 「軌跡制御 1」
- 切削動作など,位置指令パルスに追従させる場合の設定です。
- 「位置制御モード」でお使いください。
- 重力軸や外力を受ける軸でも使用できます。
- 単軸で使用する場合や，軸毎の応答が異なってもよい場合に選択してください。
- 他の軸と協調させる場合は「軌跡制御 2」を選択してください。
- 推定慣性モーメントが変動し，位置ループゲインが変わると位置決め特性が変わります。これを回避する場合は，軌跡制御 2 を用いるかマニュアルチューニングをお使いください。

◆ 「軌跡制御 2」
- 他の軸と協調させるなど,各軸の位置ループの応答を合わせる場合の設定です。
- 「位置制御モード」でお使いください。
- 重力軸や外力を受ける軸でも使用できます。

✔ 軌跡制御で使用する場合は，システムパラメータ「ID0A 位置制御選択」を「モデル追従制振制御」にしないでください。「モデル追従制振制御」では,軌跡がずれます。

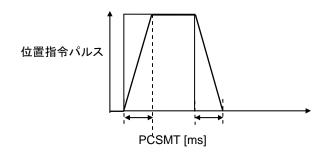
<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">02</td><td rowspan="2">オートチューニング応答性
[ATRES]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1～30</td><td>—</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ オートチューニングの応答性を設定します。
◆ 設定値を大きくするほど，応答性は高くなります。
◆ 応答性を上げすぎると，機械が発振する場合がありますので，装置の剛性に合わせて設定してください。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">10</td><td rowspan="2">オートノッチフィルタチューニングの
トルク指令値 [ANFILTC]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>10.0～100.0</td><td>%</td><td>50.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 「オートノッチフィルタチューニング」実行時に機械系を励振するトルクの大きさを設定します。
✔ 値を大きくするとチューニング精度が向上しますが，機械の動きが大きくなるので注意してください。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">20</td><td rowspan="2">オート FF 制振周波数チューニングの
トルク指令値 [ASUPTC]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>10.0～100.0</td><td>%</td><td>25.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 「オート FF 制振周波数チューニング」実行時に機械系を励振するトルクの大きさを設定します。
✔ 値を大きくするとチューニング精度が向上しますが，機械の動きが大きくなるので注意してください。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">21</td><td rowspan="2">オート FF 制振周波数チューニング時の
摩擦トルク補償量 [ASUPFC]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0.0～50.0</td><td>%</td><td>5.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 「オート FF 制振周波数チューニング」実行時に機械系を励振するトルクに加算する摩擦トルク補償量を設定します。
◆ 実際の摩擦トルクに近い値を設定することで，オート FF 制振周波数チューニングの精度が向上します。
✔ 設定値が低い場合は，機械系の振動周波数を検出できない，あるいは，実際と異なる周波数を検出する可能性があります。検出した値がばらつかなくなるまで設定値を上げてください。</td></tr>
</table>

■　Group1「基本制御パラメータの設定」

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td rowspan="2">位置指令スムージング時定数
[PCSMT]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0.0～500.0</td><td>ms</td><td>0.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　位置指令パルスをスムーズにする移動平均フィルタです。時定数を設定します。

◆ ステップ状の位置指令パルスに対しては，傾斜を与えます。
◆ ランプ状の位置指令パルスに対しては，S 字カーブを与えます。
◆ 電子ギヤ比が大きい場合，または，位置指令パルスが粗い場合に，位置指令を滑らかにします。(これにより，サーボモータの動作音が緩和される場合があります。)
◆ 設定値が「0.0ms～0.2ms」の場合，フィルタは無効となります。
◆ 設定は「0.5ms」刻みでおこなってください。(設定の刻みが「0.5ms 未満」では，設定値が動作に反映されない場合があります。)

● 位置指令パルスをステップ状に与えた場合

● 位置指令パルスをランプ状に与えた場合
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">01</td><td>位置指令フィルタ
[PCFIL]</td><td>設定範囲
0.0～2000.0</td><td>単位
ms</td><td>標準設定値
0.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　位置指令パルスの急な変化を抑制する一次のローパスフィルタです。時定数を設定します。

◆　ID04「高追従制御位置補償ゲイン」の設定値が 0%の場合に，このパラメータの設定値を反映します。
◆　「高追従制御位置補償ゲイン」を 0%にした上で，この設定値を 0.0ms にすることで，フィルタ無効になります。
◆　フィードフォワード補償ゲインを上げたときに現れるオーバーシュートを抑制することができます。</td></tr>
<tr><td colspan="4">
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">02</td><td>位置ループ比例ゲイン 1
[KP1]</td><td>設定範囲
1～3000</td><td>単位
1/s</td><td>標準設定値
30</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　位置制御器の比例ゲインです。

◆　オートチューニング結果保存によって上書きされます。
◆　オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。
◆　ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。
◆　ゲイン切換機能を無効にしている場合は，この設定値で動作します。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">03</td><td>位置ループ積分時定数 1
[TPI1]</td><td>設定範囲
0.3～1000.0</td><td>単位
ms</td><td>標準設定値
1000.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　位置制御器の積分時定数です。位置ループ比例制御切換機能が無効である場合に，この設定が有効になります。

◆　設定値 1000.0ms で積分項無効(比例制御)になります。
◆　オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。
◆　ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。
◆　ゲイン切換機能を無効にしている場合は，この設定値で動作します。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">04</td><td>高追従制御位置補償ゲイン
[TRCPGN]</td><td>設定範囲
0～100</td><td>単位
%</td><td>標準設定値
0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　位置制御系の指令追従性を調整します。値が大きいほど，指令追従性が向上します。

◆　0%以外の値を設定した場合は，「位置指令フィルタ」と「フィードフォワードゲイン」をサーボアンプ内部で自動的に設定します。
◆　オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。</td></tr>
</table>

ID	内容			
05	フィードフォワードゲイン [FFGN]	設定範囲 0～100	単位 %	標準設定値 0

■ 位置制御系に対するフィードフォワード補償ゲインを設定します。「位置制御選択」が「モデル追従制御」の場合は，モデル制御系の位置制御に対するフィードフォワード補償になります。

◆ 「高追従制御位置補償ゲイン」の設定値が 0%の場合に，有効になります。
◆ 以下のオートチューニング特性を使用している場合は，この設定値を反映しません。

Positioning1	位置決め制御 1(汎用)
Positioning2	位置決め制御 2(高応答用)
Positioning4	位置決め制御 4(高応答用，水平軸限定)
Trajectory1	軌跡制御 1

ID	内容			
06	フィードフォワードフィルタ [FFFIL]	設定範囲 1～4000	単位 Hz	標準設定値 4000

■ フィードフォワード指令に含まれる位置指令パルスに起因するパルス状のリップルを除去する一次のローパスフィルタです。カットオフ周波数を設定します。

◆ システムパラメータ「ID0A 位置制御選択」の設定により，フィルタが無効になる設定値が異なります。

位置制御選択		フィルタが無効になる設定値
00	Standard 標準	2000Hz 以上
01	Model1 モデル追従制御	1000Hz 以上
02	Model2 モデル追従制振制御	1000Hz 以上

ID	内容			
10	速度指令フィルタ [VCFIL]	設定範囲 1～4000	単位 Hz	標準設定値 4000

■ 速度指令の急な変化を抑制する一次のローパスフィルタです。カットオフ周波数を設定します。

◆ システムパラメータ「ID00 制御周期選択」の設定により，設定範囲が異なります。

制御周期選択		設定値	有効/無効
00	Standard_Sampling 標準サンプリングモード	1～1999Hz	設定値有効
		2000～4000Hz	フィルタ無効
01	High-freq_Sampling 高速サンプリングモード	1～3999Hz	設定値有効
		4000Hz	フィルタ無効

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">11</td><td>速度検出フィルタ
[VDFIL]</td><td>設定範囲
1～4000</td><td>単位
Hz</td><td>標準設定値
1500</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　速度制御系のフィードバックに含まれるエンコーダパルスに起因するリップルを除去する一次のローパスフィルタです。カットオフ周波数を設定します。

◆　エンコーダ分解能が低い場合，この設定を下げることでリップルを抑制し，モータ駆動音を抑制できる場合があります。また，エンコーダ分解能が高い場合は，設定値を上げることで，速度制御系の応答を上げることができる場合があります。通常は，標準設定値でお使いください。
◆　システムパラメータ「ID00 制御周期選択」の設定により設定範囲が異なります。</td></tr>
<tr><td colspan="4">
<table>
<tr><th colspan="2">制御周期選択</th><th>設定値</th><th>有効/無効</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
標準サンプリングモード</td><td>1～1999Hz</td><td>設定値有効</td></tr>
<tr><td>2000～4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">High-freq_Sampling
高速サンプリングモード</td><td>1～3999Hz</td><td>設定値有効</td></tr>
<tr><td>4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">12</td><td>速度ループ比例ゲイン 1
[KVP1]</td><td>設定範囲
1～2000</td><td>単位
Hz</td><td>標準設定値
50</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　速度制御器の比例ゲインです。負荷慣性モーメント比 1 が実際の負荷慣性モーメントと一致する場合，この設定値の応答性となります。

◆　オートチューニング結果保存によって上書きされます。
◆　オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。
◆　ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。
◆　オートチューニングが有効でも，システムアナリシス機能の実行中は，この設定値を使用します。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">13</td><td>速度ループ積分時定数 1
[TVI1]</td><td>設定範囲
0.3～1000.0</td><td>単位
ms</td><td>標準設定値
20.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　速度制御器の積分時定数です。速度ループ比例制御切換機能が無効である場合に，この設定が有効になります。

◆　設定値 1000.0ms で積分項無効(比例制御)になります。
◆　オートチューニング結果保存によって上書きされます。
◆　オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。
◆　ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。
◆　オートチューニングが有効でも，システムアナリシス機能の実行中は，この設定値を使用します。</td></tr>
</table>

ID	内容			
14	負荷慣性モーメント比 1 [JRAT1]	設定範囲 0～15000	単位 %	標準設定値 100

■　サーボモータの慣性モーメントに対する負荷装置の慣性モーメントを設定します。

- ◆ 設定値=J_L/J_M×100%
  - J_L：負荷慣性モーメント
  - J_M：モータ慣性モーメント
- ◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。
- ◆ この値が，実際の機械系に一致していれば，KVP の設定値が速度制御系の応答周波数になります。
- ◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。
- ◆ モデル追従制振制御で動作させる場合は，100～3000%の範囲でお使いください。
- ◆ ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。
- ◆ オートチューニングが有効でも，システムアナリシス機能の実行中は，この設定値を使用します。

ID	内容			
15	高追従制御速度補償ゲイン [TRCVGN]	設定範囲 0～100	単位 %	標準設定値 0

■　速度制御系の指令追従性を調整します。

- ◆ 値が大きいほど，指令追従性を向上させることができます。
- ◆ 速度ループ比例制御切換機能を使用するときには，0%を設定してください。
- ◆ 他の軸と同期させる場合は，0%を設定してください。
- ◆ Q シリーズサーボアンプ相当にするには，100%を設定してください。
- ◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。
- ◆ 「モデル追従制御」，または，「モデル追従制振制御」では，この設定値を反映しません。

ID	内容			
16	加速度フィードバックゲイン [AFBK]	設定範囲 -100.0～100.0	単位 %	標準設定値 0.0

■　速度ループに安定性を持たせる加速度フィードバック補償のゲインを設定します。検出した加速度にこのゲインを掛けてトルク指令を補償します。

- ◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。
- ◆ 値が大きすぎるとモータが発振します。通常は±15.0%以内の範囲でお使いください。

ID	内容			
17	加速度フィードバックフィルタ [AFBFIL]	設定範囲 1～4000	単位 Hz	標準設定値 500

■　加速度フィードバック補償に含まれるエンコーダパルスに起因するリップルを除去する一次のローパスフィルタです。カットオフ周波数を設定します。

- ◆ エンコーダ分解能が低い場合は，この値を下げてください。
- ◆ システムパラメータ「ID00 制御周期選択」の設定により設定範囲が異なります。

制御周期選択		設定値	有効/無効
00	Standard_Sampling 標準サンプリングモード	1～1999Hz	設定値有効
		2000～4000Hz	フィルタ無効
01	High-freq_Sampling 高速サンプリングモード	1～3999Hz	設定値有効
		4000Hz	フィルタ無効

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">20</td><td rowspan="2">トルク指令フィルタ 1
[TCFIL1]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>600</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ トルク指令に含まれる高周波成分を除去するローパスフィルタです。
カットオフ周波数を設定します。

◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。
◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。
◆ ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。
◆ オートチューニングが有効でも，システムアナリシス機能の実行中は，この設定値を使用します。
◆ システムパラメータ「ID00 制御周期選択」の設定により設定範囲が異なります。
(トルク指令フィルタは，無効にできません。)

<table><tr><th colspan="2">制御周期選択</th><th>設定値</th><th>カットオフ周波数</th></tr><tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
標準サンプリングモード</td><td>1～2000Hz</td><td>設定値有効</td></tr><tr><td>2001～4000Hz</td><td>2000Hz</td></tr><tr><td>01</td><td>High-freq_Sampling
高速サンプリングモード</td><td>1～4000Hz</td><td>設定値有効</td></tr></table>
モデル追従制御では，1～1000Hz の範囲でお使いください。
モデル追従制振制御では，100～1000Hz の範囲でお使いください。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">21</td><td rowspan="2">トルク指令フィルタ次数
[TCFILOR]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1～3</td><td>Order</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ トルク指令フィルタの次数を設定します。ゲイン切換でトルク指令フィルタのカットオフ周波数を切り換えても，次数はこの設定値で固定されます。</td></tr>
</table>

■　Group2「FF(フィードフォワード)制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバの設定」

ID	内容

ID 00

FF 制振周波数 1 [SUPFRQ1]	設定範囲	単位	標準設定値
	5～500	Hz	500

■　FF 制振制御機能で抑制したい機械振動の周波数を設定します。

- ◆ サーボモータ停止時に変更してください。
- ◆ 切削動作などで XY テーブルの軌跡制御をおこなうなど，他の軸と同期させる場合は，使用しないでください。
- ◆ 設定値は 1Hz 単位にて入力することができますが，サーボアンプ内部では以下の単位であつかいます。

設定範囲	サーボアンプ内部での単位と処理
5～99Hz	1Hz 単位で有効です。
100～499Hz	5Hz 単位にて切り捨てます。
500Hz	FF 制振制御は無効になります。

このパラメータは，オート FF 制振周波数チューニングを実行することで上書きされます。
FF 制振周波数切換により，FF 制振周波数 2～4 に切り換えることが可能です。

ID 01

FF 制振制御レベル選択 [SUPLV]	設定範囲	単位	標準設定値
	00～03	—	00

■　FF 制振制御の効果の大きさを設定します。

- ◆ サーボモータ停止時に変更してください。
- ◆ 値が小さいほど効果が大きくなります。
- ◆ FF 制振周波数切換機能の影響を受けません。

ID 10

速度指令ノッチフィルタ [VCNFIL]	設定範囲	単位	標準設定値
	50～1000	Hz	1000

■　速度指令の任意の周波数成分を除去するノッチフィルタです。共振周波数を設定します。

- ◆ 速度制御系に共振が現れたときに，共振周波数を設定することでゲインを上げられるようになります。
- ◆ 切削動作などで XY テーブルの軌跡制御をおこなうなど，他の軸と同期させる場合は，使用しないでください。
- ◆ システムパラメータ「ID00 制御周期選択」の設定により無効になる設定値が異なります。設定値は 1Hz 単位にて入力することができますが，サーボアンプ内部では以下の単位であつかいます。

制御周期選択		設定値	サーボアンプ内部での単位と処理
00	Standard_Sampling 標準サンプリングモード	50～99Hz	1Hz 単位で有効です。
		100～499Hz	5Hz 単位にて切り捨てます。
		500～1000Hz	フィルタ無効
01	High-freq_Sampling 高速サンプリングモード	50～199Hz	1Hz 単位で有効です。
		200～999Hz	10Hz 単位にて切り捨てます。
		1000Hz	フィルタ無効

ID	内容			
20	トルク指令ノッチフィルタ A [TCNFILA]	設定範囲 100～4000	単位 Hz	標準設定値 4000

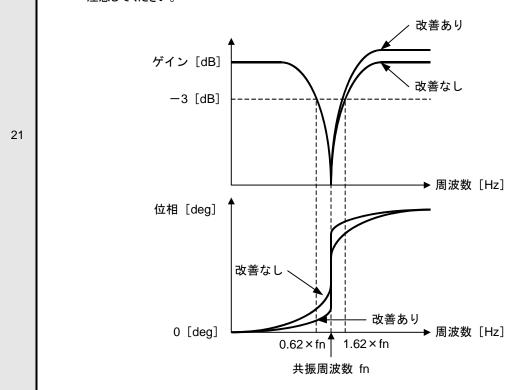
■ トルク指令に含まれる共振成分を除去するノッチフィルタです。
共振周波数を設定します。

- ◆ システムパラメータ「ID00 制御周期選択」の設定により無効になる設定値が異なります。設定値は1Hz 単位にて入力することができますが，サーボアンプ内部では以下の単位であつかいます。
- ◆ オートノッチフィルタチューニングによって上書きされます。

制御周期選択		設定値	サーボアンプ内部での単位と処理
00	Standard_Sampling 標準サンプリングモード	100～1999Hz	10Hz 単位にて切り捨てます。
		2000～4000Hz	フィルタ無効
01	High-freq_Sampling 高速サンプリングモード	100～3999Hz	10Hz 単位にて切り捨てます。
		4000Hz	フィルタ無効

ID	内容			
21	トルク指令ノッチフィルタ A 低域位相遅れ改善 [TCNFPA]	設定範囲 00～02	単位 —	標準設定値 00

■ トルク指令ノッチフィルタ A の共振周波数より低い周波数での位相の遅れを改善します。

- ◆ 値が大きいほど改善効果が大きくなります。
- ◆ 設定値 0 で標準のノッチフィルタと同じ特性になります。
- ◆ 設定値 0 以外では，共振周波数より高い周波数域の成分を増幅する作用がありますので，注意してください。

ID	内容	設定範囲	単位	標準設定値
22	トルク指令ノッチフィルタ B [TCNFILB]	100～4000	Hz	4000
24	トルク指令ノッチフィルタ C [TCNFILC]	100～4000	Hz	4000
26	トルク指令ノッチフィルタ D [TCNFILD]	100～4000	Hz	4000

■ トルク指令に含まれる共振成分を除去するノッチフィルタです。共振周波数を設定します。

◆ システムパラメータ「ID00 制御周期選択」の設定により「トルク指令ノッチフィルタ*」が無効になる設定値が異なります。設定値は 1Hz 単位にて入力することができますが，サーボアンプ内部では以下の単位であつかいます。

制御周期選択		設定値	サーボアンプ内部での単位と処理
00	Standard_Sampling 標準サンプリングモード	100～1999Hz	10Hz 単位にて切り捨てます。
		2000～4000Hz	フィルタ無効
01	High-freq_Sampling 高速サンプリングモード	100～3999Hz	10Hz 単位にて切り捨てます。
		4000Hz	フィルタ無効

ID	内容	設定範囲	単位	標準設定値
23	トルク指令ノッチフィルタ B 深さ選択 [TCNFDB]	00～03	—	00
25	トルク指令ノッチフィルタ C 深さ選択 [TCNFDC]	00～03	—	00
27	トルク指令ノッチフィルタ D 深さ選択 [TCNFDD]	00～03	—	00

■ 対応するトルク指令ノッチフィルタ (TCNFILB～D)の，フィルタの深さを設定するためのパラメータです。値が大きいほど浅くなります。

ID	内容			
30	オブザーバ特性 [OBCHA]	設定範囲 00～02	単位 —	標準設定値 00:Low
	■ 外乱オブザーバの周波数特性を選択します。			

選択値		内容
00	Low	低周波外乱抑圧用
01	Middle	中周波外乱抑圧用
02	High	高周波外乱抑圧用

- ◆ 推定負荷トルクモニタを使用する場合は，「00 Low 低周波外乱抑圧用」をお使いください。
- ◆ 「02 High 高周波外乱抑圧用」は，エンコーダ分解能が 1048576P/R 以上の場合にお使いください。

ID	内容			
31	オブザーバ補償ゲイン [OBG]	設定範囲 0～100	単位 %	標準設定値 0
	■ 外乱オブザーバの補償ゲインです。値が大きいほど外乱抑圧特性が向上しますが，大きくしすぎると発振することがあります。			
32	オブザーバ出力ローパスフィルタ [OBLPF]	設定範囲 1～4000	単位 Hz	標準設定値 50
	■ オブザーバ補償に含まれる高周波域の成分を除去する一次のローパスフィルタです。 カットオフ周波数を設定します。			

- ◆ 設定値が大きいほど外乱抑圧の応答が早くなりますが，外乱オブザーバ出力に含まれるリップル状の成分により，モータの動作音が大きくなる場合があります。
- ◆ 設定値 2000Hz 以上でフィルタ無効になります。
- ◆ オブザーバ特性が「01 Middle 中周波外乱抑圧用」または，「02 High 高周波外乱抑圧用」の場合は，設定値にかかわらずフィルタ無効となります。

ID	内容			
33	オブザーバ出力ノッチフィルタ [OBNFIL]	設定範囲 100～4000	単位 Hz	標準設定値 4000

■　オブザーバ補償から任意の周波数成分を除去するノッチフィルタです。共振周波数を設定します。
外乱オブザーバ出力に機械系の共振などによる振動の成分が現れている場合，このノッチフィルタで振動を抑制できる場合があります。

◆　設定値は 1Hz 単位にて入力することができますが，サーボアンプ内部では以下の単位であつかいます。

設定値	サーボアンプ内部での単位と処理
100～1999Hz	10Hz 単位に切り捨て。
2000～4000Hz	フィルタ無効

■ Group3「モデル追従制御の設定」

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td>モデル制御ゲイン 1</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>[KM1]</td><td>1～3000</td><td>1/s</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ モデル位置制御器の比例ゲインです。

◆ モデル追従制振制御で動作させる場合は，15～315(1/s)の範囲でお使いください。
◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。
◆ ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。
◆ サーボモータ停止時に変更してください。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">01</td><td>オーバーシュート抑制フィルタ</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>[OSSFIL]</td><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>1500</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ モデル追従制御，または，モデル追従制振制御でのオーバーシュートを抑制するフィルタです。
カットオフ周波数を設定します。

◆ 位置偏差にオーバーシュートが生じる場合に，設定値を下げてください。
◆ 設定値 2000Hz 以上でフィルタ無効になります。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">02</td><td>モデル制御反共振周波数 1</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>[ANRFRQ1]</td><td>10.0～80.0</td><td>Hz</td><td>80.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ モデル追従制振制御で使用する機械モデルの反共振周波数を設定します。
セットアップソフトウェアの「システムアナリシス」機能を使うことで，機械系の反共振周波数の実測値を設定できます。

◆ 「モデル追従制御」では，設定値を反映しません。
◆ 「モデル制御共振周波数」以上の値に設定した場合，制振制御は無効になります。
◆ サーボモータ停止時に変更してください。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">03</td><td>モデル制御共振周波数 1</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>[RESFRQ1]</td><td>10.0～80.0</td><td>Hz</td><td>80.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ モデル追従制振制御で使用する機械モデルの共振周波数を設定します。
セットアップソフトウェアの「システムアナリシス」機能を使うことで，機械系の共振周波数の実測値を設定できます。

◆ 「モデル追従制御」では，設定値を反映しません。
◆ 設定値 80.0Hz で制振制御は無効になります。
◆ サーボモータ停止時に変更してください。</td></tr>
</table>

✔ ゲイン切換機能を使用する場合は，サーボモータを停止させてください。
✔ モデル制振周波数切換を使用する場合は，サーボモータを停止させてください。
✔ 動作中にアラーム「ALC5 モデル追従制振制御異常」が発生した場合は，「KM モデル制御ゲイン」を下げるか，運転パターンを変更し，加速と減速が緩やかになるようにしてください。
✔ JOG 運転では，モデル追従制振制御機能は働きません。

■ Group4「ゲイン切換制御/制振周波数切換の設定」

ID	内容	設定範囲	単位	標準設定値
00	モデル制御ゲイン 2 [KM2]	1～3000	1/s	30
10	モデル制御ゲイン 3 [KM3]	1～3000	1/s	30
20	モデル制御ゲイン 4 [KM4]	1～3000	1/s	30
	■ ゲイン切換機能 1,2 で選択するモデル位置制御器の比例ゲインです。 ◆ オートチューニング結果保存の対象外パラメータです。 ◆ サーボモータ停止時に変更してください。			
01	位置ループ比例ゲイン 2 [KP2]	1～3000	1/s	30
11	位置ループ比例ゲイン 3 [KP3]	1～3000	1/s	30
21	位置ループ比例ゲイン 4 [KP4]	1～3000	1/s	30
	■ ゲイン切換機能 1,2 で選択する位置制御器の比例ゲインです。 ◆ オートチューニング結果保存の対象外パラメータです。			
02	位置ループ積分時定数 2 [TPI2]	0.3～1000.0	ms	1000.0
12	位置ループ積分時定数 3 [TPI3]	0.3～1000.0	ms	1000.0
22	位置ループ積分時定数 4 [TPI4]	0.3～1000.0	ms	1000.0
	■ ゲイン切換機能 1,2 で選択する位置制御器の積分時定数です。 ◆ オートチューニング結果保存の対象外パラメータです。 ◆ 設定値 1000.0ms で積分項無効(比例制御)になります。 ◆ 位置ループ比例制御切換機能が無効の場合に，この設定が有効になります。			
03	速度ループ比例ゲイン 2 [KVP2]	1～2000	Hz	50
13	速度ループ比例ゲイン 3 [KVP3]	1～2000	Hz	50
23	速度ループ比例ゲイン 4 [KVP4]	1～2000	Hz	50
	■ ゲイン切換機能 1,2 で選択する速度制御器の比例ゲインです。 ◆ オートチューニング結果保存の対象外パラメータです。 ◆ 対応する負荷慣性モーメント比 (JRAT2，JRAT3，JRAT4)が実際の負荷慣性モーメントと ◆ 一致する場合，この設定値の応答性となります。			

ID	内容	設定範囲	単位	標準設定値
04	速度ループ積分時定数 2 [TVI2]	0.3～1000.0	ms	20.0
14	速度ループ積分時定数 3 [TVI3]	0.3～1000.0	ms	20.0
24	速度ループ積分時定数 4 [TVI4]	0.3～1000.0	ms	20.0

■　ゲイン切換機能 1,2 で選択する速度制御器の積分時定数です。

◆ オートチューニング結果保存の対象外パラメータです。
◆ 速度ループ比例制御切換機能が無効である場合に，この設定が有効になります。
◆ 設定値 1000.0ms で積分項無効(比例制御)になります。

ID	内容	設定範囲	単位	標準設定値
05	負荷慣性モーメント比 2 [JRAT2]	0～15000	%	100
15	負荷慣性モーメント比 3 [JRAT3]	0～15000	%	100
25	負荷慣性モーメント比 4 [JRAT4]	0～15000	%	100

■　ゲイン切換機能 1,2 で選択する，サーボモータの慣性モーメントに対する負荷装置の慣性モーメントを設定します。

◆ この値が，実際の機械系に一致していれば，対応する速度ループ比例ゲイン (KVP2，KVP3，KVP4)の設定値が速度制御系の応答周波数になります。
◆ オートチューニングパラメータ自動保存の対象外パラメータです。
◆ 設定値=J_L/J_M×100%
　J_L：負荷慣性モーメント
　J_M：モータ慣性モーメント

ID	内容	設定範囲	単位	標準設定値
06	トルク指令フィルタ 2 [TCFIL2]	1～4000	Hz	600
16	トルク指令フィルタ 3 [TCFIL3]	1～4000	%	600
26	トルク指令フィルタ 4 [TCFIL4]	1～4000	%	600

■　ゲイン切換機能 1,2 で選択するトルク指令に含まれる高周波成分を除去するローパスフィルタです。カットオフ周波数を設定します。

◆ オートチューニング結果保存の対象外パラメータです。
◆ システムパラメータ「ID00 制御周期選択」の設定により設定範囲が異なります。
（トルク指令フィルタは，無効にできません。）

制御周期選択		設定値	カットオフ周波数
00	Standard_Sampling 標準サンプリングモード	1～2000Hz	設定値有効
		2001～4000Hz	2000Hz
01	High-freq_Sampling 高速サンプリングモ ド	1～4000Hz	設定値有効

ID	内容			
30	ゲイン切換フィルタ [GCFIL]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～100	ms	0
40	FF 制振周波数 2 [SUPFRQ2]	設定範囲	単位	標準設定値
		5～500	Hz	500
41	FF 制振周波数 3 [SUPFRQ3]	設定範囲	単位	標準設定値
		5～500	Hz	500
42	FF 制振周波数 4 [SUPFRQ4]	設定範囲	単位	標準設定値
		5～500	Hz	500

ID 30:

■ ゲイン切換のときに，ゲインを緩やかに変化させる一次のローパスフィルタです。
時定数を設定します。

- ◆ ゲイン切換によるゲインの変化によって，機械に衝撃が加わっている場合に，ゲインの変化を緩やかにすることで，その衝撃を緩和することができます。
- ◆ 設定値を大きくするほどゲインが緩やかに変化します。

ID 40, 41, 42:

■ FF 制振制御機能で抑制したい機械振動の周波数を設定します。FF 制振周波数選択入力 1,2 で選択します。

- ◆ サーボモータ停止時に変更してください。
- ◆ オート FF 制振周波数チューニングの対象外パラメータです。
- ◆ 設定値は 1Hz 単位にて入力することができますが，サーボアンプ内部では以下の単位であつかいます。

設定範囲	サーボアンプ内部での単位と処理
5～99Hz	1Hz 単位で有効です。
100～499Hz	5Hz 単位にて切り捨てます。
500Hz	FF 制振制御は無効になります。

ID	内容			
50	モデル制御反共振周波数 2 [ANRFRQ2]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～80.0	Hz	80.0
52	モデル制御反共振周波数 3 [ANRFRQ3]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～80.0	Hz	80.0
54	モデル制御反共振周波数 4 [ANRFRQ4]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～80.0	Hz	80.0

■ モデル追従制振制御で使用する機械モデルの反共振周波数を設定します。モデル制振周波数選択入力 1,2 で選択します。

- ◆ 「モデル追従制御」では，設定値を反映しません。
- ◆ 「モデル制御共振周波数」以上の値に設定した場合，制振制御は無効になります。
- ◆ 「システムアナリシス」機能を使用しての設定はおこなえません。
- ◆ サーボモータ停止時に変更してください。

ID	内容			
51	モデル制御共振周波数 2 [RESFRQ2]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～80.0	Hz	80.0
53	モデル制御共振周波数 3 [RESFRQ3]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～80.0	Hz	80.0
55	モデル制御共振周波数 4 [RESFRQ4]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～80.0	Hz	80.0

■ モデル追従制振制御で使用する機械モデルの共振周波数を設定します。モデル制振周波数選択入力 1,2 で選択します。

- ◆ 「モデル追従制御」では，設定値を反映しません。
- ◆ 設定値 80.0Hz で制振制御無効になります。
- ◆ 「システムアナリシス」機能使用しての設定はおこなえません。
- ◆ サーボモータ停止時に変更してください。

■　Group5「高整定制御の設定」

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td>指令速度算出ローパスフィルタ</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>[CVFIL]</td><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>1000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　高整定制御内部で位置指令パルスから換算した速度(指令速度)に含まれるリップルなどの高周波成分を除去する一次のローパスフィルタです。カットオフ周波数を設定します。

◆　エンコーダの分解能が低い場合は，カットオフ周波数を下げてください。
◆　設定値 2000Hz 以上でフィルタ無効になります。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">01</td><td>指令速度しきい値</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>[CVTH]</td><td>0～65535</td><td>min^{-1}</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　高整定制御の補償(加速補償と減速補償)を有効にする速度のしきい値を設定します。

◆　位置指令パルスから換算した速度(指令速度)がこのしきい値以上の場合に，加速補償あるいは減速補償をおこないます。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">02</td><td>加速補償量</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>[ACCCO]</td><td>-9999～9999</td><td>×50 Pulse</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　高整定制御による，加速時の補償量を設定します。

◆　位置偏差パルスの単位(パルスエンコーダの場合は，4 逓倍したエンコーダ分解能の単位)で設定します。
◆　補償は，位置偏差に対しておこなわれます。
◆　設定値が大きいほど補償量が増加します。
◆　位置指令パルスから換算した加速度が大きいほど補償量が増加します。
◆　負荷慣性モーメントが大きいほど補償量が増加します。
◆　高整定制御により位置偏差が減少します。
◆　「モデル追従制御」，または，「モデル追従制振制御」では，この設定値を反映しません。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">03</td><td>減速補償量</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>[DECCO]</td><td>-9999～9999</td><td>×50 Pulse</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　高整定制御による，減速時の補償量を設定します。

◆　位置偏差パルスの単位(パルスエンコーダの場合は，4 逓倍したエンコーダ分解能の単位)で設定します。
◆　補償は，位置偏差に対しておこなわれます。
◆　設定値が大きいほど補償量が増加します。
◆　位置指令パルスから換算した加速度が大きいほど補償量が増加します。
◆　負荷慣性モーメントが大きいほど補償量が増加します。
◆　高整定制御により位置偏差が減少します。
◆　「モデル追従制御」，または，「モデル追従制振制御」では，この設定値を反映しません。</td></tr>
</table>

■ Group8「制御系の設定」

ID	内容			
00	位置，速度，トルク指令入力極性 [CMDPOL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～07	—	00:PC+_VC+_TC+

■ 位置指令パルスに対する各指令極性の組み合わせを以下の内容より選択します。

◆ 指令の配線を変えずにサーボモータの回転方向を反転させることができます。

◆ 正(＋)極性の指令を与えた場合，選択値により下記の回転方向になります。

選択値		指令極性	位置指令パルス (PCMD)
00	PC+_VC+_TC+	＋	正転
01	PC+_VC+_TC-	＋	正転
02	PC+_VC-_TC+	＋	正転
03	PC+_VC-_TC-	＋	正転
04	PC-_VC+_TC+	＋	逆転
05	PC-_VC+_TC-	＋	逆転
06	PC-_VC-_TC+	＋	逆転
07	PC-_VC-_TC-	＋	逆転

◆ 指令入力極性が標準設定値「00：PC＋_VC＋_TC＋」

指令極性＋で正転(CCW)

指令極性－で逆転(CW)

◆ 指令入力極性を変更「07：PC-_VC-_TC-」

指令極性＋で逆転(CW)

指令極性－で正転(CCW)

ID	内容			
10	位置指令パルス選択 [PMOD] “設定後に制御電源再投入”	設定範囲 00～02	単位 —	標準設定値 00:F-PC_R-PC

■　位置制御指令パルスの形態を設定します。

◆　上位装置の仕様に合わせ，以下の 3 形態から選択してください。

選択値		内容
00	F-PC_R-PC	正転(正方向)パルス＋逆転(逆方向)パルス
01	PC-A_PC-B	90°位相差二相パルス列
02	SIGN_PULS	符号＋パルス列

◆　位置指令パルスは，CN1 の下表のピンに接続してください。

正転	逆転
正転パルス(F-PC)：CN1A-11	逆転パルス(R-PC)：CN1A-13
正転パルス($\overline{\mathrm{F}}$-$\overline{\mathrm{PC}}$)：CN1A-12	逆転パルス($\overline{\mathrm{R}}$-$\overline{\mathrm{PC}}$)：CN1A-14
正転パルス SG：CN1A-10	逆転パルス SG：CN1A-10

◆　上位装置の出力形態は「ラインドライバ出力」，「オープンコレクタ出力」の 2 形態に対応できます。
必ず SG を接続してください。

ID	内容
11	位置指令パルスカウント極性 [PCPPOL] “設定後に制御電源再投入” / 設定範囲: 00～03 / 単位: — / 標準設定値: 00:Type1
12	位置指令パルスデジタルフィルタ [PCPFIL] / 設定範囲: 00～07 / 単位: — / 標準設定値: 00:834nsec

ID 11

位置指令パルスカウント極性	設定範囲	単位	標準設定値
[PCPPOL]　　“設定後に制御電源再投入”	00～03	—	00:Type1

■ 位置指令パルスカウントの極性を以下の内容より選択します。

◆ 上位装置に合わせた形態を選択してください。

選択値		内容
00	Type1	F-PC：反転しない R-PC：反転しない
01	Type2	F-PC：反転する R-PC：反転しない
02	Type3	F-PC：反転しない R-PC：反転する
03	Type4	F-PC：反転する R-PC：反転する

ID 12

位置指令パルスデジタルフィルタ	設定範囲	単位	標準設定値
[PCPFIL]	00～07	—	00:834nsec

■ 位置指令パルスに混入しているノイズ成分を除去するフィルタです。

◆ 以下の内容より選択します。

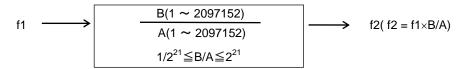
選択値		内容
00	834nsec	最小パルス幅=834nsec
01	250nsec	最小パルス幅=250nsec
02	500nsec	最小パルス幅=500nsec
03	1.8usec	最小パルス幅=1.8μsec
04	3.6usec	最小パルス幅=3.6μsec
05	7.2usec	最小パルス幅=7.2μsec
06	125nsec	最小パルス幅=125nsec
07	83.4nsec	最小パルス幅=83.4nsec

■ 位置指令パルスのパルス幅が，デジタルフィルタの設定値以下になると，「アラームコード D2(位置指令パルス周波数異常 1)」になります。デジタルフィルタの設定値は，最大指令周波数でのパルス幅より小さい値を設定してください。

■ 指令パルスの仕様は，「2.3 章 2) 入力指令，位置出力信号，汎用入力信号，汎用出力信号」を確認してください。

ID	内容	設定範囲	単位	標準設定値
13	電子ギヤ 1 分子 [B-GER1]	1～2097152	—	1
14	電子ギヤ 1 分母 [A-GER1]	1～2097152	—	1
15	電子ギヤ 2 分子 [B-GER2]	1～2097152	—	1
16	電子ギヤ 2 分母 [A-GER2]	1～2097152	—	1

■ 位置指令パルスに対する電子ギヤ比を設定します。

◆ 電子ギヤ比は 2 種類設定で，電子ギヤ切換により電子ギヤ 1 と電子ギヤ 2 を選択できます。
◆ 位置指令パルスが同一であれば，電子ギヤを変えることにより，回転速度と移動量が変わります。

■ 例 1.ボールねじによる送り軸の位置指令パルスの単位変換

131072[P/R]のシリアルエンコーダを用いて，リードが 10[mm]のボールねじの位置決めを，1μm 単位でおこないたい場合は，以下の計算で電子ギヤの分子・分母を計算します。

◆ エンコーダの位置分解能 $= \dfrac{131072[P/R]}{10\times10^{-3}[m]} = 13107200[P/m]$

◆ 上位コントローラの位置分解能 = 1000000[P/m]

$$\text{電子ギヤ比} = \frac{13107200[P/m]}{1000000[P/m]} = \frac{131072}{10000} = \frac{8192}{625}$$

よって，電子ギヤ分子=8192，電子ギヤ分母=625 が得られます。
(電子ギヤの設定値範囲内ですので，分子=131072，分母=10000 を設定しても問題ありません。)

■ 例 2.モータ交換に伴いエンコーダ分解能が変わった場合

2000[P/R]のパルスエンコーダ付きサーボモータを，上位コントローラの位置分解能を変えずに1048576[P/R]のシリアルエンコーダ付きサーボモータに交換する場合は，以下の計算で電子ギヤの分子・分母を計算します。

◆ モータ交換前の分解能 = 2000×4[P/R] = 8000[P/R]
（パルスエンコーダの場合，位置制御の分解能は，エンコーダ分解能を 4 倍した値です。）

$$\text{電子ギヤ比} = \frac{1048576[P/m]}{8000[P/m]} = \frac{16384}{125}$$

よって，電子ギヤ分子=16384，電子ギヤ分母=125 が得られます。
(電子ギヤの設定値範囲内ですので，分子=1048576，分母=8000 を設定しても問題ありません。)
(モータ交換前の時点で既に電子ギヤを設定している場合は，ここで得られた電子ギヤ比を乗じてください。)

■ 例 3.位置指令パルス周波数の制約を回避する場合

最高周波数が 600[kpps](1 秒あたり 60 万パルス)のコントローラを用いて，131072[P/R]のシリアルエンコーダ付きサーボモータを 6000[min^{-1}]で運転する場合は，以下の計算で電子ギヤの分子・分母を計算します。

◆ エンコーダ分解能での位置指令パルス周波数
= 131072[P/R]×6000[min^{-1}]/60 = 13107.2[kpps]

$$\text{電子ギヤ比} = \frac{13107.2[kpps]}{600[kpps]} = \frac{8192}{375}$$

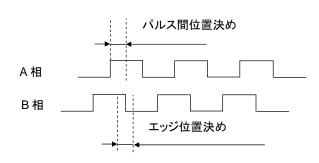
よって，電子ギヤ分子=8192，電子ギヤ分母=375 が得られます。
(電子ギヤの設定値範囲内ですので，分子=131072，分母=6000 を設定しても問題ありません。)
この電子ギヤ分子・分母を設定することにより，位置指令パルス周波数が 600[kpps]の時のモータ回転速度が 6000[min^{-1}]になります。

ID	内容			
17	位置決め方式 [EDGEPOS]“設定後に制御電源再投入”	設定範囲 00～01	単位 —	標準設定値 00:Pulse_Interval

■ エンコーダパルスの位置決めを選択します。

◆ エンコーダ分解能が粗い場合に，エッジ位置決めを選択することで，位置決め精度を改善できる場合があります。しかし，このエッジを中心として常に振動するため，機械系から発する音が大きくなる可能性があります。

◆ 通常は，標準設定値でお使いください。

選択値		内容
00	Pulse_Interval	パルス間位置決め指定
01	Pulse_Edge	エッジ位置決め指定

ID	内容			
18	位置決め完了信号/位置偏差モニタ [PDEVMON]	設定範囲 00～01	単位 —	標準設定値 00:After_Filter

■ 位置決め完了信号 (INP)および位置偏差モニタ出力を位置指令フィルタの通過前，通過後から選択することができます。

◆ 「00 After_Filter」では，位置制御器内の位置偏差の値を使用します。

◆ 「01 Before_Filter」では，FF 制振制御前の位置指令を基準とした位置偏差の値を使用します。

◆ システムパラメータ「0A 位置制御選択」が「01 Model1 モデル追従制御」，または「02 Model2 モデル追従制振制御」をお使いの場合は，設定値に関係なく「01：Before_Filter」として動作します。

選択値		内容
00	After_Filter	フィルタ通過後の「位置指令値」と「フィードバック値」を比較する。
01	Before_Filter	フィルタ通過前の「位置指令値」と「フィードバック値」を比較する。

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">19</td><td>偏差クリア選択
[CLR]</td><td>設定範囲
00～03</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:Type1</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ サーボオフ中の位置偏差クリアの有無，および，偏差クリア信号のあつかいを設定します。

◆ サーボオフのときの動作を選択します。「偏差クリアする」/「偏差クリアしない」
◆ 偏差クリア信号のあつかいを選択します。「レベル検出」/「エッジ検出」
◆ 上記の組み合わせに対応する設定を下表から選択してください。</td></tr>
<tr><td colspan="4">

選択値		内容	
00	Type1	サーボオフ時 → 偏差クリアする。 偏差クリア入力=レベル検出	サーボオフ中，常に偏差クリアします。偏差クリア入力がオンしている間，常に偏差クリアします。
01	Type2	サーボオフ時 → 偏差クリアする。 偏差クリア入力=エッジ検出	偏差クリア入力が OFF→ON になるエッジで偏差クリアします。
02	Type3	サーボオフ時 → 偏差クリアしない。 偏差クリア入力=レベル検出	サーボオフ中，偏差クリアしません。(サーボオン後，モータが急激に動作する可能性があります。)
03	Type4	サーボオフ時 → 偏差クリアしない。 偏差クリア入力=エッジ検出	サーボオフ中，偏差クリアしません。(サーボオン後，モータが急激に動作する可能性があります。)

</td></tr>
</table>

ID	内容
27	速度加算指令入力選択 [VCOMSEL]

設定範囲	単位	標準設定値
02	—	02:V-COMP

■ 速度加算機能の指令系統を選択します。

選択値		内容
02	V-COMP	速度加算機能が有効のとき，内部速度加算指令値を使用します。

ID	内容
28	内部速度加算指令 [V-COMP]

設定範囲	単位	標準設定値
-9999～9999	min^{-1}	0

■ 速度加算機能で速度加算指令を固定値で使用する場合の速度を設定します。

ID	内容
2A	外部速度指令フィルタ [EX-VCFIL]

設定範囲	単位	標準設定値
1～4000	Hz	4000

■ 速度(加算)指令の一次のローパスフィルタです。

- ◆ カットオフ周波数を設定します。
- ◆ JOG 速度指令，速度加算指令にこのフィルタが作用します。
- ◆ システムパラメータ「ID00 制御周期選択」の設定により設定範囲が異なります。

制御周期選択		設定値	フィルタの有効/無効
00	Standard_Sampling 標準サンプリングモード	1～1999Hz	設定値有効
		2000～4000Hz	フィルタ無効
01	High-freq_Sampling 高速サンプリングモード	1～3999Hz	設定値有効
		4000Hz	フィルタ無効

■ 速度加算機能について
速度加算機能は，速度制御系へのフィードフォワード機能です

◆ 内部速度加算指令値を設定します。

Group	ID	シンボル	内容
8	28	V-COMP	内部速度加算指令

◆ 速度加算機能を有効にする条件を選択し設定します。

Group	ID	シンボル	内容
9	28	VCOMPS	速度加算機能

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">2B</td><td rowspan="2">速度指令加速時定数
[TVCACC]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0～16000</td><td>ms</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2C</td><td rowspan="2">速度指令減速時定数
[TVCDEC]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0～16000</td><td>ms</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 内部速度加算，JOG 運転に対し指令の加速，減速を制限するパラメータです。

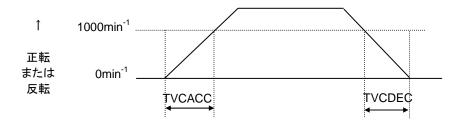
加速：0 min^{-1} → 正転，逆転
減速：正転，逆転 → 0 min^{-1}
1000 min^{-1} あたりの加速，減速時間を設定します。

■ 速度指令加速，減速時定数を使用して，ステップ入力の速度指令に対して加速，減速を与えることができます。

</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2D</td><td rowspan="2">速度制限指令
[VCLM]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1～65535</td><td>min^{-1}</td><td>65535</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 速度指令を制限する場合に設定します。

◆ 速度指令の上限値を設定します。
◆ 速度指令をこの設定値で制限します。
◆ 設定値が 50000 以上の場合，組み合わせるモータの最高回転速度×1.1 倍で速度指令を制限します。

モータ回転速度をモータの最高回転速度×1.1 倍以下に制限する場合に設定してください。
通常は標準設定値でお使いください。

</td></tr>
</table>

ID	内容			
30	トルク加算指令入力選択 [TCOMSEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		02	—	02:T-COMP

■ トルク加算指令入力を以下の内容より選択します。

選択値		内容
02	T-COMP	トルク加算機能が有効であるとき，内部トルク加算指令 1, 2 を使用します。

ID	内容			
31	内部トルク加算指令 1 [T-COMP1]	設定範囲	単位	標準設定値
		-500.0～＋500.0	%	0.0

■ トルク加算機能 1(T-COMPS1)有効時，トルク加算指令を固定値で使用する場合のパラメータです。

◆ トルク加算指令入力選択に「02：T-COMP」を設定した場合に，この設定値をトルク指令に加算します。

ID	内容			
32	内部トルク加算指令 2 [T-COMP2]	設定範囲	単位	標準設定値
		-500.0～＋500.0	%	0.0

■ トルク加算機能 2(T-COMPS2) 有効時，トルク加算指令を固定値で使用する場合のパラメータです。

◆ トルク加算指令入力選択に「02：T-COMP」を設定した場合に，この設定値をトルク指令に加算します。

ID	内容			
35	外部トルク指令フィルタ [EX-TCFIL]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～4000	Hz	4000

■ トルク加算指令のノイズ成分を除去する一次のローパスフィルタです。

◆ カットオフ周波数を設定します。
◆ システムパラメータ「ID00 制御周期選択」の設定により設定範囲が異なります。

制御周期選択		設定値	フィルタ有効/無効
00	Standard_Sampling 標準サンプリングモード	1～1999Hz	設定値有効
		2000～4000Hz	フィルタ無効
01	High-freq_Sampling 高速サンプリングモード	1～3999Hz	設定値有効
		4000Hz	フィルタ無効

■ トルク加算機能について
トルク加算機能は，トルク制御系へのフィードフォワード機能です。

◆ 内部トルク加算指令値を設定します。

Group	ID	シンボル	内容
8	31	T-COMP1	内部トルク加算指令 1
8	32	T-COMP2	内部トルク加算指令 2

◆ トルク加算機能を有効にする条件を設定します。

Group	ID	シンボル	内容
9	30	T-COMPS1	トルク加算機能 1
9	31	T-COMPS2	トルク加算機能 2

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">36</td><td rowspan="2">トルク制限入力選択
[TLSEL]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>00～02</td><td>—</td><td>00:TCLM</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　トルク指令制限機能有効時の制限値入力系統は，内部トルク制限のみ使用できます。

<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th colspan="2">内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>TCLM</td><td>内部トルク制限値を使用
正転側/TCLM-F
逆転側/TCLM-R</td><td>正転側(正方向):
正転側内部トルク制限値の設定値にて制限します。
逆転側(逆方向):
逆転側内部トルク制限値の設定値にて制限します。</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

ID	内容			
37	正転側内部トルク制限値 [TCLM-F]	設定範囲 10.0～500.0	単位 %	標準設定値 100.0
38	逆転側内部トルク制限値 [TCLM-R]	設定範囲 10.0～500.0	単位 %	標準設定値 100.0

■ 内部トルク制限値が有効のときに，この設定値で出力トルクを制限します。

- ◆ 制限するトルクを定格トルクに対する比で設定します。(100.0%=定格トルク)
- ◆ トルク制限機能(TL)が有効の場合，トルク指令の極性に応じた内部トルク制限値の設定値によって，出力トルクを制限します。
- ◆ 組み合わせサーボモータの「瞬時最大ストールトルク(T_P)」を越える設定をした場合は，組み合わせサーボモータの「瞬時最大ストールトルク(T_P)」にて制限されます。

■ トルク制限機能について

- ● 内部トルク制限を使用し，最大出力トルクを制限します。

Group	ID	シンボル	内容
8	36	TLSEL	トルク制限入力選択

選択値		内容
00	TCLM	内部トルク制限値を使用 正転側/TCLM-F 逆転側/TCLM-R

- ● トルク制限値を設定します。

Group	ID	シンボル	内容
8	37	TCLM-F	正転側内部トルク制限値
8	38	TCLM-R	逆転側内部トルク制限値

- ● トルク制限機能を有効にします。

Group	ID	シンボル	内容
9	32	TL	トルク制限機能

トルク制限機能が有効になる条件を選択します。
トルク制限機能有効時にトルク制限をおこないます。

- ✔ 加減速時間を考慮して設定してください。設定値が低すぎると加減速トルクが不足して正常な制御ができません。
- ✔ 内部トルク制限値>|加減速トルク|の設定にしてください。
- ✔ 内部トルク制限値は，正転，逆転で独立した制限値を設定できます。

ID	内容			
39	シーケンス動作トルク制限値 [SQTCLM]	設定範囲 10.0～500.0	単位 %	標準設定値 120.0

■ シーケンス動作時に出力トルクを制限します。

- ◆ 制限するトルクを定格出力トルクに対する比で設定します。(100.0%=定格トルク)
- ◆ 組み合わせサーボモータの「瞬時最大ストールトルク(T_P)」を越える設定をした場合は，組み合わせサーボモータの「瞬時最大ストールトルク(T_P)」にて制限されます。
- ◆ シーケンス動作トルク制限は「JOG 運転」，「オーバートラベル動作」，「保持ブレーキ動作待ち時間」，「サーボブレーキ動作」に対応しています。

ID	内容			
3B	トルク到達機能選択 [TASEL]	設定範囲 00～01	単位 ―	標準設定値 00

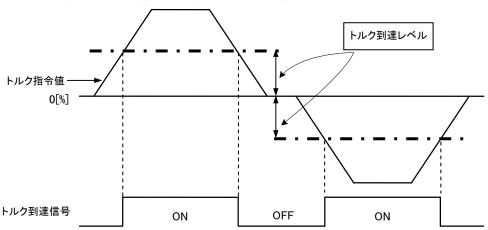
■ トルク到達設定の設定方法を選択します。

選択値		内容
00	TA/TR	定格トルクに対する比率を設定します。 （100%で定格トルクです。）
01	TA/TCLM	トルク制限値に対する比率を設定します。

ID	内容			
3C	トルク到達設定 [TA]	設定範囲 0.0～500.0	単位 %	標準設定値 100.0

■ トルク到達比率を設定します。

◆ トルク到達機能選択（Group8-3B）により，このパラメータに設定した比率の対象となるデータが異なります。

◆ [トルク到達機能選択 : 00]
定格トルク 100[%]に対する比率を設定します。
トルク指令値が設定値を超えると，トルク到達信号を出力します。

◆ [トルク到達機能選択 : 01]
トルク制限値に対する比率を設定します。
トルク到達レベルは，次式により求めます。

トルク到達レベル = トルク制限値 × 設定値/100.0 [%]

トルク指令値が上記計算式から求めたトルク到達レベルを超えると，
トルク到達信号を出力します。
100.0 [%]を超える値が設定された場合は，100.0[%]で制限されます。
正転側と逆転側のトルク制限値が異なる場合は，それぞれのトルク制限値から
トルク到達レベルが設定されます。

ID	内容			
40	ニア範囲 [NEAR]	設定範囲: 1～2147483647	単位: Pulse	標準設定値: 500

■ ニア範囲 (位置決め完了近傍)信号を出力する範囲を設定します。

◆ 位置偏差カウンタの値がこの設定値以下である場合に，ニア範囲信号を出力します。
◆ 電子ギヤに関係なくエンコーダパルスの分解能で設定します。
（位置指令パルスの分解能ではありません。）

■ ニア範囲信号は，一般に，位置決め完了信号の補助的な用途で使います。たとえば，位置決め完了範囲の設定値より大きめの設定値にすることで，上位装置が位置決め完了信号(INP)を受け取る前にNEAR 信号を受け，位置決め完了時に必要な動作へ状態を移行させることができます。

◆ ニア範囲信号出力の設定

Group	ID	シンボル	内容
A	0*	OUT*	汎用出力*

選択値		内容
1A	NEAR_ON	ニア範囲状態中，出力 ON
1B	NEAR_OFF	ニア範囲状態中，出力 OFF

ID	内容			
41	位置決め完了範囲 [INP]	設定範囲: 1～2147483647	単位: Pulse	標準設定値: 100

■ 位置決め完了信号を出力する範囲を設定します。

◆ 位置偏差カウンタ値がこの設定値以下である場合に，位置決め完了信号を出力します。
◆ 電子ギヤ機能に関係なくエンコーダパルスの分解能で設定します。
（位置指令パルスの分解能ではありません。）
◆ 位置決め完了信号出力の設定

Group	ID	シンボル	内容
A	0*	OUT*	汎用出力*

選択値		内容
18	INP_ON	位置決め完了状態中，出力 ON
19	INP_OFF	位置決め完了状態中，出力 OFF

ID	内容
	  ◆ INPZ は，位置指令スムージング後の位置指令パルスが 0 であり，かつ，位置偏差カウンタ値が位置決め完了範囲の設定値以下である場合に ON する状態信号です。

ID	内容

ID 42

ゼロ速度範囲 [ZV]	設定範囲	単位	標準設定値
	50～500	min^{-1}	50

■ ゼロ速度状態(モータ停止)を検出する設定値です。

◆ 速度がこの設定値以下である場合に，ゼロ速度状態を出力します。

ID 43

低速度範囲 [LOWV]	設定範囲	単位	標準設定値
	0～65535	min^{-1}	50

■ 低速度出力の範囲を設定するパラメータです。

◆ 速度がこの設定値以下である場合に，低速度状態を出力します。

速度

「低速度範囲」設定値

「GroupA OUT*」から「LOWV_ON」または「LOWV_OFF」を出力

ID 44

速度到達設定 (高速度設定) [VA]	設定範囲	単位	標準設定値
	0～65535	min^{-1}	1000

■ 速度到達出力をする値を設定するパラメータです。

◆ 速度がこの設定値以上である場合に，速度到達が出力されます。

◆ 制御モード切換機能により，トルク制御モードに切り換えている（システムパラメータ ID09「制御モード選択」にて，「03：Velo-Torq」または「04：Posi-Torq」を設定したうえで「制御モード切換機能(MS)」を有効にしている）場合，このパラメータによって簡易的な速度制限をおこないます。
ただし，モータ速度がこの設定値以上のときに，トルク指令を強制的にゼロにするため，
一定速度での制御　はできません。このような状態が持続する使用方法は避けてください。

「速度到達設定」設定値

速度

「GroupA OUT*」から「VA_ON」または「VA_OFF」を出力

ID	内容

ID 45

速度一致幅単位選択 [VCMPUS]	設定範囲	単位	標準設定値
	00～01	—	00:min^{-1}

■ 速度一致範囲の設定方法を選択します。

選択値		内容
00	min^{-1}	[min^{-1}]単位で設定します。ID46「[VCMP] 速度一致範囲」の設定値を用います。
01	Percent	速度指令に対する比率を[%]単位で設定します。ID47「[VCMPR] 速度一致範囲比率」の設定値を用います。

ID 46

速度一致範囲 [VCMP]	設定範囲	単位	標準設定値
	0～65535	min^{-1}	50

■ 速度一致とみなす範囲を[min^{-1}]単位で設定します。

- ◆ ID45「[VCMPUS] 速度一致単位選択」が「00:min^{-1}」である場合に，この設定値を用います。
- ◆ 速度偏差(速度指令と実速度の差)がこの設定範囲内である場合に，速度一致を出力します。

速度

「速度指令」

速度一致範囲の設定幅の間「Group9 OUT*」から
「VCMP_ON」または「VCMP_OFF」を出力

ID 47

速度一致範囲比率 [VCMPR]	設定範囲	単位	標準設定値
	0.0～100.0	%	5.0

■ 速度一致とみなす範囲を速度指令に対する[%]で表した比率で設定します。

- ◆ ID45「[VCMPUS] 速度一致単位選択」が「01 Percent」である場合に，この設定値を用います。
- ◆ 速度指令に設定値を乗じた値を速度一致範囲とします。
- ◆ 速度偏差(速度指令と実速度の差)がこの設定範囲内である場合に，速度一致を出力します。
- ◆ この値が 1[min^{-1}]未満の場合は，速度一致範囲を 1[min^{-1}]としてあつかいます。

速度

「速度指令」

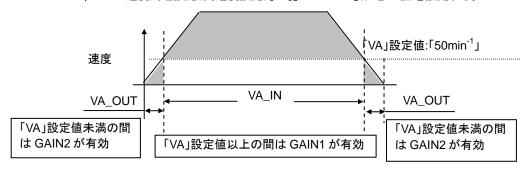
速度一致範囲の設定幅の間「Group9 OUT*」から
「VCMP_ON」または「VCMP_OFF」を出力

■ ID42～ID47 は「Group9 機能有効条件」と組み合わせることで，「Group9 の機能」を有効にすることができます。

選択値		内容
12	LOWV_IN	低速度状態(速度が LOWV 設定値以下)である間， 機能有効になります。
13	LOWV_OUT	低速度状態(速度が LOWV 設定値以下)ではない間， 機能有効になります。
14	VA_IN	速度到達状態(速度が VA 設定値以上)である間， 機能有効になります。
15	VA_OUT	速度到達状態(速度が VA 設定値以上)ではない間， 機能有効になります。
16	VCMP_IN	速度一致状態(速度一致範囲以下)である間， 機能有効になります。
17	VCMP_OUT	速度一致状態(速度一致範囲以下)ではない間， 機能有効になります。
18	ZV_IN	ゼロ速度状態(速度が ZV 設定値以下)である間， 機能有効になります。
19	ZV_OUT	ゼロ速度状態(速度が ZV 設定値以下)ではない間， 機能有効になります。

✔ 速度一致範囲は「Group8 ID45,ID47」の設定によります。

◆ 例：上位装置からの入力信号を使用しないで，サーボアンプが GAIN1 と GAIN2 を切り換える設定をおこなう。

- 「Group9 ID13:ゲイン切換条件 1[GC1]」に「15：VA_OUT」を設定する。
- 「Group9 ID14:ゲイン切換条件 2[GC2]」は「00：Always_Disable」にする。
- 「Group8 ID44:速度到達設定（高速度設定）[VA]」は「50min^{-1}」(任意の値)を設定する。

■　Group9「各種機能有効条件の設定」

ID	内容	設定範囲	標準設定値	機能有効になる最大入力時間
00	正転オーバートラベル機能 [F-OT]	00～27	0D:CONT6_OFF	20ms
01	逆転オーバートラベル機能 [R-OT]	00～27	0B:CONT5_OFF	20ms
02	アラームリセット機能 [AL-RST]	00～27	10:CONT8_ON	20ms
03	エンコーダクリア機能 [ECLR]	00～27	06:CONT3_ON	200ms
04	偏差クリア機能 [CLR]	00～27	08:CONT4_ON	1ms
05	サーボオン機能 [S-ON]	00～27	02:CONT1_ON	20ms
10	制御モード切換機能 [MS]	00～27	00:Always_Disable	4ms
11	位置指令パルス禁止機能･速度ゼロ停止機能 [INH/Z-STP]	00～27	00:Always_Disable	20ms
12	電子ギヤ切換機能 [GERS]	00～27	00:Always_Disable	20ms
13	ゲイン切換条件 1 [GC1]	00～27	00:Always_Disable	1ms
14	ゲイン切換条件 2 [GC2]	00～27	00:Always_Disable	1ms
15	FF 制振周波数選択入力 1 [SUPFSEL1]	00～27	00:Always_Disable	20ms
16	FF 制振周波数選択入力 2 [SUPFSEL2]	00～27	00:Always_Disable	20ms
17	位置ループ比例制御切換機能 [PLPCON]	00～27	01:Always_Enable	20ms
18	モデル制振周波数選択入力 1 [MDLFSEL1]	00～27	00:Always_Disable	20ms
19	モデル制振周波数選択入力 2 [MDLFSEL2]	00～27	00:Always_Disable	20ms
27	速度ループ比例制御切換機能 [VLPCON]	00～27	04:CONT2_ON	1ms
28	速度加算機能 [V-COMPS]	00～27	00:Always_Disable	1ms
30	トルク加算機能 1 [T-COMPS1]	00～27	00:Always_Disable	1ms
31	トルク加算機能 2 [T-COMPS2]	00～27	00:Always_Disable	1ms
32	トルク制限機能 [TL]	00～27	0E:CONT7_ON	20ms
33	外乱オブザーバ機能 [OBS]	00～27	00:Always_Disable	20ms
40	外部トリップ入力機能 [EXT-E]	00～27	00:Always_Disable	20ms
42	緊急停止機能 [EMR]	00～27	00:Always_Disable	20ms

Group9 設定選択内容一覧

■　常に機能を有効，または無効にしたい場合

選択値		内容
00	Always_Disable	常に機能無効になります。
01	Always_Enable	常に機能有効になります。

■　汎用入力信号を使用して機能させたい場合

選択値		内容
02	CONT1_ON	汎用入力 CONT1 が ON している時に機能有効になります。
03	CONT1_OFF	汎用入力 CONT1 が OFF している時に機能有効になります。
04	CONT2_ON	汎用入力 CONT2 が ON している時に機能有効になります。
05	CONT2_OFF	汎用入力 CONT2 が OFF している時に機能有効になります。
06	CONT3_ON	汎用入力 CONT3 が ON している時に機能有効になります。
07	CONT3_OFF	汎用入力 CONT3 が OFF している時に機能有効になります。
08	CONT4_ON	汎用入力 CONT4 が ON している時に機能有効になります。
09	CONT4_OFF	汎用入力 CONT4 が OFF している時に機能有効になります。
0A	CONT5_ON	汎用入力 CONT5 が ON している時に機能有効になります。
0B	CONT5_OFF	汎用入力 CONT5 が OFF している時に機能有効になります。
0C	CONT6_ON	汎用入力 CONT6 が ON している時に機能有効になります。
0D	CONT6_OFF	汎用入力 CONT6 が OFF している時に機能有効になります。
0E	CONT7_ON	汎用入力 CONT7 が ON している時に機能有効になります。
0F	CONT7_OFF	汎用入力 CONT7 が OFF している時に機能有効になります。
10	CONT8_ON	汎用入力 CONT8 が ON している時に機能有効になります。
11	CONT8_OFF	汎用入力 CONT8 が OFF している時に機能有効になります。

■　サーボモータの回転速度を条件に機能させたい場合

選択値		内容
12	LOWV_IN	低速度状態(速度が LOWV 設定値以下)である間, 機能有効になります。
13	LOWV_OUT	低速度状態(速度が LOWV 設定値以下)ではない間, 機能有効になります。
14	VA_IN	速度到達状態(速度が VA 設定値以上)である間, 機能有効になります。
15	VA_OUT	速度到達状態(速度が VA 設定値以上)ではない間, 機能有効になります。
16	VCMP_IN	速度一致状態(速度一致範囲以下)である間, 機能有効になります。
17	VCMP_OUT	速度一致状態(速度一致範囲以下)ではない間, 機能有効になります。
18	ZV_IN	ゼロ速度状態(速度が ZV 設定値以下)である間, 機能有効になります。
19	ZV_OUT	ゼロ速度状態(速度が ZV 設定値以下)ではない間, 機能有効になります。

■　位置決め信号を条件に機能させたい場合

選択値		内容
20	NEAR_IN	ニア範囲状態である間，機能有効になります。
21	NEAR_OUT	ニア範囲状態でない間，機能有効になります。
1A	INP_IN	位置決め完了状態(位置偏差が INP 設定値以下)である間，機能有効になります。
1B	INP_OUT	位置決め完了状態(位置偏差が INP 設定値以下)ではない間，機能有効になります。
26	INPZ_IN	位置指令ゼロで，位置決め完了状態(位置偏差が INP 設定値以下)である間，機能有効になります。
27	INPZ_OUT	位置指令ゼロで，位置決め完了状態(位置偏差が INP 設定値以下)ではない間，機能有効になります。

■　トルク/速度制限を条件に機能させたい場合

選択値		内容
1C	TLC_IN	トルク制限動作状態である間，機能有効になります。
1D	TLC_OUT	トルク制限動作状態ではない間，機能有効になります。
1E	VLC_IN	速度制限動作状態である間，機能有効になります。
1F	VLC_OUT	速度制限動作状態ではない間，機能有効になります。

■　サーボモータの回転方向，停止状態を条件に機能させたい場合

選択値		内容
22	VMON_>_+LV	回転の向きが正転の間，機能有効になります。 (VMON＞＋LOWV)
23	VMON_<=_+LV	回転の向きが正転でない間，機能有効になります。 (VMON≦＋LOWV)
24	VMON_<_-LV	回転の向きが逆転の間，機能有効になります。 (VMON＜-LOWV)
25	VMON_>=_-LV	回転の向きが逆転でない間，機能有効になります。 (VMON≧-LOWV)

■　GroupA「汎用出力端子出力条件/モニタ出力選択/シリアル通信の設定」

ID	内容	設定範囲	単位	標準設定値
00	汎用出力 1 [OUT1]	00～5F	—	18:INP_ON
01	汎用出力 2 [OUT2]	00～5F	—	OC:TLC_ON
02	汎用出力 3 [OUT3]	00～5F	—	02:S-RDY_ON
03	汎用出力 4 [OUT4]	00～5F	—	0A:MBR_ON
04	汎用出力 5 [OUT5]	00～5F	—	33:ALM5_OFF
05	汎用出力 6 [OUT6]	00～5F	—	35:ALM6_OFF
06	汎用出力 7 [OUT7]	00～5F	—	37:ALM7_OFF
07	汎用出力 8 [OUT8]	00～5F	—	39:ALM_OFF
10	デジタルモニタ出力選択 [DMON]	00～5F	—	00:Always_OFF

■　デジタルモニタ出力に出力する信号を選択します。
- ◆　デジタルモニタでは，論理が逆になります。
- ◆　出力電圧は，OFF の場合に約 5[V]，ON の場合に 0[V]になります。

■　「汎用出力 OUT1」～「汎用出力 OUT8」，「デジタルモニタ出力選択」の設定選択内容一覧

◆　出力をどちらかの状態に固定します

01:Always_ON	00:Always_OFF

◆　汎用入力の状態を出力したい場合

汎用入力 CONT1 が ON の時	3A:CONT1_ON	3B:CONT1_OFF
汎用入力 CONT2 が ON の時	3C:CONT2_ON	3D:CONT2_OFF
汎用入力 CONT3 が ON の時	3E:CONT3_ON	3F:CONT3_OFF
汎用入力 CONT4 が ON の時	40:CONT4_ON	41:CONT4_OFF
汎用入力 CONT5 が ON の時	42:CONT5_ON	43:CONT5_OFF
汎用入力 CONT6 が ON の時	44:CONT6_ON	45:CONT6_OFF
汎用入力 CONT7 が ON の時	46:CONT7_ON	47:CONT7_OFF
汎用入力 CONT8 が ON の時	48:CONT8_ON	49:CONT8_OFF

◆　サーボアンプ内部の状態を出力したい場合

運転準備完了中	02:S-RDY_ON	03:S-RDY_OFF
	58:S-RDY2_ON	59:S-RDY2_OFF
パワーオン中	04:P-ON_ON	05:P-ON_OFF
パワーオン許可中	06:A-RDY_ON	07:A-RDY_OFF
モータ励磁中	08:S-ON_ON	09:S-ON_OFF
保持ブレーキ励磁信号出力中	0A:MBR-ON_ON	0B:MBR-ON_OFF
トルク制限動作中	0C:TLC_ON	0D:TLC_OFF
速度制限動作中	0E:VLC_ON	0F:VLC_OFF
低速度状態中	10:LOWV_ON	11:LOWV_OFF
速度到達状態中	12:VA_ON	13:VA_OFF
速度一致状態中	14:VCMP_ON	15:VCMP_OFF
ゼロ速度状態中	16:ZV_ON	17:ZV_OFF
指令受付許可状態中	1C:CMD-ACK_ON	1D:CMD-ACK_OFF
ゲイン切換状態中	1E:GC-ACK_ON	1F:GC-ACK_OFF
速度ループ比例制御切換状態中	20:PCON-ACK_ON	21:PCON-ACK_OFF
電子ギヤ切換状態中	22:GERS-ACK_ON	23:GERS-ACK_OFF
制御モード切換状態中	24:MS-ACK_ON	25:MS-ACK_OFF
正転オーバートラベル状態中	26:F-OT_ON	27:F-OT_OFF
逆転オーバートラベル状態中	28:R-OT_ON	29:R-OT_OFF
主回路電源チャージ中（※）	4A:CHARGE_ON	4B:CHARGE_OFF
ダイナミックブレーキ動作中	4C:DB_OFF	4D:DB_ON
トルク到達状態中	5E:TA_ON	5F:TA_OFF

※　主回路電源チャージ中の表示は主回路電源が入力されている状態です。

※　ダイナミックブレーキ機能なしサーボアンプの場合，DB_ON 出力になっていてもダイナミックブレーキは機能しません。

10

◆ 位置決め信号を出力したい場合

位置決め完了状態中	18:INP_ON	19:INP_OFF
ニア範囲状態中	1A:NEAR_ON	1B:NEAR_OFF
位置指令ゼロで位置決め完了状態中	5A:INPZ_ON	5B:INPZ_OFF

◆ ワーニング信号を出力したい場合

偏差過大ワーニング状態中	2A:WNG-OFW_ON	2B:WNG-OFW_OFF
過負荷ワーニング状態中	2C:WNG-OLW_ON	2D:WNG-OLW_OFF
回生過負荷ワーニング状態中	2E:WNG-ROLW_ON	2F:WNG-ROLW_OFF
バッテリワーニング状態中	30:WNG-BAT_ON	31:WNG-BAT_OFF
電源低下ワーニング状態中	5C:PEWNG_ON	5D:PEWNG_OFF

◆ アラーム信号を出力したい場合

アラームコードビット 5	32:ALM5_ON	33:ALM5_OFF
アラームコードビット 6	34:ALM6_ON	35:ALM6_OFF
アラームコードビット 7	36:ALM7_ON	37:ALM7_OFF
アラーム状態中	38:ALM_ON	39:ALM_OFF

◆ PY 互換アラーム信号を出力したい場合

PY 互換アラームコード 1	50:PYALM1_ON	51:PYALM1_OFF
PY 互換アラームコード 2	52:PYALM2_ON	53:PYALM2_OFF
PY 互換アラームコード 4	54:PYALM4_ON	55:PYALM4_OFF
PY 互換アラームコード 8	56:PYALM8_ON	57:PYALM8_OFF

ID	内容	設定範囲	単位	標準設定値
11	アナログモニタ出力 1 選択 [MON1]	00～1C,1F	—	05:VMON_2mV/min^{-1}
12	アナログモニタ出力 2 選択 [MON2]	00～1C,1F	—	02:TCMON_2V/TR

■ アナログモニタ出力 1,2 に出力する信号を下記より選択します。

01:TMON_2V/TR	トルク(推力)モニタ	2V/定格トルク(推力)
02:TCMON_2V/TR	トルク(推力)指令モニタ	2V/定格トルク(推力)
03:VMON_0.2mV/ min^{-1}	速度モニタ	0.2mV/min^{-1}
04:VMON_1mV/ min^{-1}	速度モニタ	1mV/min^{-1}
05:VMON_2mV/ min^{-1}	速度モニタ	2mV/min^{-1}
06:VMON_3mV/ min^{-1}	速度モニタ	3mV/min^{-1}
07:VCMON_0.2mV/ min^{-1}	速度指令モニタ	0.2mV/min^{-1}
08:VCMON_1mV/ min^{-1}	速度指令モニタ	1mV/min^{-1}
09:VCMON_2mV/ min^{-1}	速度指令モニタ	2mV/min^{-1}
0A:VCMON_3mV/ min^{-1}	速度指令モニタ	3mV/min^{-1}
0B:PMON_0.01mV/P	位置偏差カウンタモニタ	0.01mV/Pulse
0C:PMON_0.1mV/P	位置偏差カウンタモニタ	0.1mV/Pulse
0D:PMON_1mV/P	位置偏差カウンタモニタ	1mV/Pulse
0E:PMON_10mV/P	位置偏差カウンタモニタ	10mV/Pulse
0F:PMON_20mV/P	位置偏差カウンタモニタ	20mV/Pulse
10:PMON_50mV/P	位置偏差カウンタモニタ	50mV/Pulse
11:FMON1_2mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 1 (位置指令パルス入力周波数)	2mV/kPulse/s
12:FMON1_10mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 1 (位置指令パルス入力周波数)	10mV/kPulse/s
13:FMON2_0.05mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 2 (位置制御器の位置指令パルス周波数)	0.05mV/kPulse/s
14:FMON2_0.5mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 2 (位置制御器の位置指令パルス周波数)	0.5mV/kPulse/s
15:FMON2_2mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 2 (位置制御器の位置指令パルス周波数)	2mV/kPulse/s
16:FMON2_10mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 2 (位置制御器の位置指令パルス周波数)	10mV/kPulse/s
17:TLMON_EST_2V/TR	負荷トルクモニタ(推定値)	2V/定格トルク(推力)
18:Sine-U	U 相電気角の Sin	8Vpeak
19:ACMON_0.01mV/rad/s^2	加速度モニタ	0.01mV/rad/s^2
1A:ACMON_0.1mV/rad/s^2	加速度モニタ	0.1mV/rad/s^2
1B:ACMON_1mV/rad/s^2	加速度モニタ	1mV/rad/s^2
1C:ACMON_10mV/rad/s^2	加速度モニタ	10mV/rad/s^2
1F:VBUS_1V/DC10V	バス電圧モニタ	1V/DC10V

◆ 位置指令パルス周波数モニタ 1 は，電子ギヤの手前の位置指令パルスをモニタします。
◆ 位置指令パルス周波数モニタ 2 は，電子ギヤと位置指令スムージングを通過した後の位置指令パルスをモニタします。

✔ 位置指令パルス周波数モニタ 1,2 は，10kHz 以下の指令パルス周波数の場合に，パルス状に出力されます。
位置指令周波数に換算する場合は，平均化して使用してください。

◆ トルク(推力)モニタ，速度モニタ，負荷トルクモニタには，以下のローパスフィルタが挿入されています。

トルク（推力）モニタ 250Hz
速度モニタ 250Hz
負荷トルクモニタ 20Hz

ID	内容			
13	アナログモニタ出力極性 [MONPOL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～08	—	00:MON1+_MON2+

■ アナログモニタ出力 MON1, MON2 の出力極性を以下の内容より選択します。

◆ MON1, MON2 ともに「＋, 極性反転なし」, 「-, 極性反転あり」, 「ABS, 絶対値出力」から任意に設定できます。

選択値	内容
00:MON1+_MON2+	MON1：正転(正方向)時にプラス電圧を出力。 正負電圧を出力します。 MON2：正転(正方向)時にプラス電圧を出力。 正負電圧を出力します。
01:MON1-_MON2+	MON1：正転(正方向)時にマイナス電圧を出力。 正負電圧を出力します。 MON2：正転(正方向)時にプラス電圧を出力。 正負電圧を出力します。
02:MON1+_MON2-	MON1：正転(正方向)時にプラス電圧を出力。 正負電圧を出力します。 MON2：正転(正方向)時にマイナス電圧を出力。 正負電圧を出力します。
03:MON1-_MON2-	MON1：正転(正方向)時にマイナス電圧を出力。 正負電圧を出力します。 MON2：正転(正方向)時にマイナス電圧を出力。 正負電圧を出力します。
04:MON1ABS_MON2+	MON1：正転(正方向)時・逆転(逆方向)時に共に プラス電圧を出力します。 MON2：正転(正方向)時にプラス電圧を出力。 正負電圧を出力します。
05:MON1ABS_MON2-	MON1：正転(正方向)時・逆転(逆方向)時に共に プラス電圧を出力します。 MON2：正転(正方向)時にマイナス電圧を出力。 正負電圧を出力します。
06:MON1+_MON2ABS	MON1：正転(正方向)時にプラス電圧を出力。 正負電圧を出力します。 MON2：正転(正方向)時・逆転(逆方向)時に共に プラス電圧を出力します。
07:MON1-_MON2ABS	MON1：正転(正方向)時にマイナス電圧を出力。 正負電圧を出力します。 MON2：正転(正方向)時・逆転(逆方向)時に共に プラス電圧を出力します。
08:MON1ABS_MON2ABS	MON1：正転(正方向)時・逆転(逆方向)時に共に プラス電圧を出力します。 MON2：正転(正方向)時・逆転(逆方向)時に共に プラス電圧を出力します。

ID	内容		
20	シリアル通信軸番号 [COMAXIS]“設定後に制御電源再投入”	設定範囲: 01～0F	単位: — / 標準設定値: 01:#1

■ シリアル通信(RS-232C/RS-422A)により，PC または上位コントローラと通信するときの軸番号を選択します。

◆ この番号により，サーボアンプを識別しますので，PC または上位コントローラに接続されているサーボアンプ同士で重複しない番号を割りあててください。

選択値		選択値		選択値		選択値		選択値	
01	#1	04	#4	07	#7	0A	#A	0D	#D
02	#2	05	#5	08	#8	0B	#B	0E	#E
03	#3	06	#6	09	#9	0C	#C	0F	#F

ID	内容	設定範囲	単位	標準設定値
21	シリアル通信ボーレート [COMBAUD]“設定後に制御電源再投入”	03～06	—	05:38400bps

■ PC または上位コントローラと通信する場合の通信速度(ボーレート)を選択します。

選択値	
03	9600bps
04	19200bps
05	38400bps
06	57600bps

ID	内容	設定範囲	単位	標準設定値
22	応答メッセージ送信開始待ち時間 [RSPWAIT] “設定後に制御電源再投入”	0～500	ms	0

■ RS-422 通信方式にてコントローラとサーボアンプの通信をおこなう場合，サーボアンプが要求メッセージを受信してから応答メッセージを送信開始するまでの最小待ち時間を設定します。

◆ 実際の待ち時間は，この設定値に対し 0～+3ms 程度のバラツキが生じます。セットアップソフトウェアと通信する場合，必ず 0 を設定してください。

※ 本サーボアンプは RS-422 通信方式をサポートしていないためこの機能はご使用できません。

■ GroupB「シーケンス/アラーム関係の設定」

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td rowspan="2">JOG 速度指令
[JOGVC]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0～32767</td><td>min^{-1}</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ JOG 運転をするときの速度指令値を設定します。

◆ セットアップソフトウェアをお使いになる場合は，JOG 速度指令の初期設定値として，この値が使われます。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">10</td><td rowspan="2">ダイナミックブレーキ動作
[DBOPE]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>00～05</td><td>—</td><td>04:SB_Free</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ サーボオンからサーボオフに遷移したときの停止動作，およびサーボオフ中のダイナミックブレーキ動作を設定します。

<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Free_Free</td><td>サーボオフ時，フリーラン動作。
モータ停止後，モータフリー動作。</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Free_DB</td><td>サーボオフ時，フリーラン動作。
モータ停止後，ダイナミックブレーキ動作。</td></tr>
<tr><td>02</td><td>DB_Free</td><td>サーボオフ時，ダイナミックブレーキ動作。
モータ停止後，モータフリー動作。</td></tr>
<tr><td>03</td><td>DB_DB</td><td>サーボオフ時，ダイナミックブレーキ動作。
モータ停止後，ダイナミックブレーキ動作。</td></tr>
<tr><td>04</td><td>SB_Free</td><td>サーボオフ時，サーボブレーキ動作。
モータ停止後，モータフリー動作。</td></tr>
<tr><td>05</td><td>SB_DB</td><td>サーボオフ時，サーボブレーキ動作。
モータ停止後，ダイナミックブレーキ動作。</td></tr>
</table>

✔ 主回路電源が遮断された場合は，「GroupB ID12：強制停止動作[ACTEMR]」にて設定している動作で停止し，停止後は，ダイナミックブレーキ動作になります。ただし，停止動作中に「主回路電源低下」，「BONBGN 経過」を検出するとダイナミックブレーキ動作にて停止します。
✔ ダイナミックブレーキ機能なしサーボアンプでダイナミックブレーキを選択した場合，モータ停止時の動作はフリーランになりますのでご注意ください。</td></tr>
</table>

ID	内容			
11	オーバートラベル動作 [ACTOT]	設定範囲 00～06	単位 —	標準設定値 00:CMDINH_SB_SON

■ オーバートラベル発生時の動作を設定します。

選択値		内容
00	CMDINH_SB_SON	OT 発生時，指令入力が無効となり，サーボブレーキ動作によりサーボモータを停止させます。 サーボモータ停止後，サーボオンします。 (OT 発生側の指令は無効=速度制限指令=0)
01	CMDINH_DB_SON	OT 発生時，指令入力が無効となり，ダイナミックブレーキ動作によりサーボモータを停止させます。 サーボモータ停止後，サーボオンします。 (OT 発生側の指令は無効=速度制限指令=0)
02	CMDINH_Free_SON	OT 発生時，指令入力が無効となり，フリーラン動作します。 サーボモータ停止後，サーボオンします。 (OT 発生側の指令は無効=速度制限指令=0)
03	CMDINH_SB_SOFF	OT 発生時，指令入力が無効となり，サーボブレーキ動作によりサーボモータを停止させます。 サーボモータ停止後，サーボオフします。
04	CMDINH_DB_SOFF	OT 発生時，指令入力が無効となり，ダイナミックブレーキ動作によりサーボモータを停止させます。 サーボモータ停止後，サーボオフします。
05	CMDINH_Free_SOFF	OT 発生時，指令入力が無効となり，フリーラン動作します。 サーボモータ停止後，サーボオフします。
06	CMDACK_VCLM=0	OT 発生時，OT 発生側に対する速度制限指令がゼロになります。

◆ サーボブレーキ動作によりサーボモータを停止させる場合のトルク制限値は，シーケンストルク制限の設定値を用います。
◆ ダイナミックブレーキ機能なしサーボアンプでダイナミックブレーキを選択した場合，モータ停止時の動作はフリーランになりますのでご注意ください。

ID	内容			
12	強制停止動作 [ACTEMR]	設定範囲 00～01	単位 —	標準設定値 00:SERVO-BRAKE

■ 強制停止時(EMR)の動作を設定します。

◆ 強制停止時(EMR 主電源オフ)の動作を選択します。
垂直軸で使用の場合は，標準設定値(00:_SERVO-BRAKE)でご使用ください。

選択値		内容
00	SERVO-BRAKE	サーボブレーキ動作にてサーボモータを停止し， 停止後ダイナミックブレーキが作動します。
01	DYNAMIC-BRAKE	ダイナミックブレーキ動作にてサーボモータを停止し， 停止後もダイナミックブレーキが作動し続けます。

◆ アラーム発生時の停止動作(8-4)が DB のアラームは，この設定に関わらずダイナミックブレーキ動作にてサーボモータを停止します。
◆ 強制停止動作とは，「緊急停止機能有効」，「主回路電源遮断」，「アラーム発生」，「セーフトルクオフ動作」を意味します。
◆ ダイナミックブレーキ機能なしサーボアンプは，サーボブレーキを選択した場合，モータ停止後フリーランとなります。ダイナミックブレーキを選択した場合，フリーラン停止となります。

ID	内容

13

保持ブレーキ動作遅れ時間 (保持ブレーキ保持遅れ時間) [BONDLY]	設定範囲	単位	標準設定値
	0～1000	ms	300

■ 保持ブレーキへの通電を停止してから保持トルクが発生するまでの保持ブレーキ動作遅れ時間を設定します。

- ◆ サーボオンからサーボオフへの遷移時，この設定時間の間は，指令ゼロでサーボモータを励磁します。(サーボオフしても，この時間を経過するまで，サーボモータへの通電を持続します。)
  これにより，保持ブレーキが機能するまで，サーボモータが保持トルクを発生します。
- ◆ 設定単位は 4ms です。設定値 0ms の場合，サーボオフ後約 4ms 間は，指令無効(指令ゼロ)になります。
- ◆ GroupB ID10:ダイナミックブレーキ動作[DBOPE]の設定にて，サーボオフ時サーボブレーキ動作に設定している場合(「04 SB_Free」または「05 SB_DB」)に有効です。
  (ダイナミックブレーキ動作とフリーラン動作では，機能しません。)

14

保持ブレーキ動作解除遅れ時間 (保持ブレーキ開放遅れ時間) [BOFFDLY]	設定範囲	単位	標準設定値
	0～1000	ms	300

■ 保持ブレーキへの通電を開始してから保持トルクが消滅するまでの保持ブレーキ動作解除遅れ時間を設定します。

- ◆ サーボオフからサーボオンへの遷移時，この設定時間の間は，指令ゼロでサーボモータを励磁します。(サーボオンしても，この時間を経過するまで，指令の受付を許可しません。)
  これにより，保持ブレーキが解除されるまで，サーボモータを動かしません。
- ◆ 設定単位は 4ms です。設定値 0ms の場合，サーボオン後約 4ms 間は，指令無効(指令ゼロ)になります。

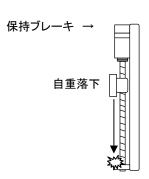
15

ブレーキ動作開始時間 [BONBGN]	設定範囲	単位	標準設定値
	0～65535	ms	10000

■ サーボオフからサーボモータが停止するまでの許容時間を設定します。

- ◆ サーボオンからサーボオフへの遷移から設定時間が経過した時点でサーボモータが停止していない場合に，保持ブレーキとダイナミックブレーキが動作し，強制的に制動します。
- ◆ この設定時間内にサーボモータが停止していれば，この機能は動作しません。
- ◆ 重力軸などでサーボオフ後もサーボモータが停止しない場合に，設定してください。
- ◆ 保持ブレーキにより強制的に制動した場合，保持ブレーキを破損する可能性があります。
  この機能を使用するときは，装置の仕様，シーケンスを考慮してください。
- ◆ ダイナミックブレーキ機能なしサーボアンプの場合，ダイナミックブレーキは動作しません。

■　保持ブレーキについて

重力や外力の影響を受ける軸では，主回路電源が入っていない状態やサーボオフ状態のときに，可動部の自重により落下するのを防ぐため，通常，保持ブレーキ付きサーボモータを使用します。保持ブレーキは，静止している可動部に対する重力などの外力を受け持つためのものですので，動いている機械を制動させる用途には使用しないでください。

◆　保持ブレーキ励磁信号出力の設定

Group	ID	シンボル	内容
A	0*	OUT*	汎用出力*

選択値		内容
0A	MBR-ON_ON	保持ブレーキ励磁信号出力中，出力 ON
0B	MBR-ON_OFF	保持ブレーキ励磁信号出力中，出力 OFF

ID	内容			
18	主回路電源低下検出選択 [MPESEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～01	—	00

■　主回路電源低下検出の有効/無効を選択します。

選択値		内容
00	MPE_DIS	主回路電源低下アラームを検出しない。
01	MPE_ENA	主回路電源低下アラームを検出する。

◆　「主回路電源低下アラームを検出する。」を選択した場合は，ゲートオン中に主回路電源が低下した場合にアラームとなります。ゲートオフ中の主回路電源低下はパワーオフ状態になります。

ID	内容			
20	偏差過大ワーニングレベル [OFWLV]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～2147483647	Pulse	2147483647

■　位置偏差過大アラームを出力する前に警告を出力するレベルを設定します。

◆　電子ギヤに関係なくエンコーダパルスの分解能で設定します。

ID	内容			
21	偏差カウンタオーバーフロー値 [OFLV]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～2147483647	Pulse	5000000

■　位置偏差過大アラームとみなす位置偏差の値を設定します。

◆　電子ギヤに関係なくエンコーダパルスの分解能で設定します。

ID	内容			
22	過負荷ワーニングレベル [OLWLV] 制御電源再投入	設定範囲	単位	標準設定値
		20～100	%	90

■　過負荷アラームを出力する前に，警告を出力するレベルを設定します。

◆　設定できるレベルの範囲は，過負荷アラームとなるレベルを 100%としたときの 20%～99%です。
　設定値 100%とした場合，過負荷ワーニングは過負荷アラームと同時に出力されます。

◆　過負荷検出処理は，制御電源投入時に定格負荷の 75%と想定しています(ホットスタート)。
このため，制御電源投入の状態にて過負荷ワーニングを出力する場合があります。

ID	内容			
23	速度フィードバック異常 (ALM_C3)検出 [VFBALM]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～01	—	01:Enabled

■　速度フィードバック異常検出の有効/無効を選択します。

選択値		内容
00	Disabled	無効
01	Enabled	有効

ID	内容			
24	速度制御異常 (ALM_C2)検出 [VCALM]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～01	—	00:Disabled

■　速度制御異常検出の有効/無効を選択します。

選択値		内容
00	Disabled	無効
01	Enabled	有効

◆　指令に対して，サーボモータがオーバーシュートを起こすような動作パターンの場合には，
速度制御異常を誤検出することがあります。このような場合，「無効」を設定してください。

■ GroupC「エンコーダ関連の設定」

ID	内容			
00	モータパルスエンコーダデジタルフィルタ [ENFIL]	設定範囲 00～07	単位 —	標準設定値 01:220nsec

■ パルスエンコーダご使用の場合のみ設定可能なパラメータです。
モータパルスエンコーダのデジタルフィルタを設定します。
エンコーダ信号にノイズが重畳した場合，設定した値以下のパルスをノイズとして除去します。設定時には，使用しているエンコーダの分解能，動作時のサーボモータ最高回転速度を考慮してください。
最高回転速度でのエンコーダパルス幅の 1/4 以下を目安に設定してください。

選択値		内容
00	110nsec	最小パルス幅=110nsec(最小位相差=37.5nsec)
01	220nsec	最小パルス幅=220nsec
02	440nsec	最小パルス幅=440nsec
03	880nsec	最小パルス幅=880nsec
04	75nsec	最小パルス幅=75nsec(最小位相差=37.5nsec)
05	150nsec	最小パルス幅=150nsec
06	300nsec	最小パルス幅=300nsec
07	600nsec	最小パルス幅=600nsec

ID	内容			
01	外部パルスエンコーダデジタルフィルタ [EX-ENFIL]	設定範囲 00～07	単位 —	標準設定値 01:220nsec

■ フルクローズ機能ご使用の場合のみ設定可能なパラメータです。
外部パルスエンコーダのデジタルフィルタを設定します。
エンコーダ信号にノイズが重畳した場合，設定した値以下のパルスをノイズとして除去します。設定時には，使用しているエンコーダの分解能，動作時のサーボモータ最高回転速度を考慮してください。
最高回転速度でのエンコーダパルス幅の 1/4 以下を目安に設定してください。

選択値		内容
00	110nsec	最小パルス幅=110nsec(最小位相差=37.5nsec)
01	220nsec	最小パルス幅=220nsec
02	440nsec	最小パルス幅=440nsec
03	880nsec	最小パルス幅=880nsec
04	75nsec	最小パルス幅=75nsec(最小位相差=37.5nsec)
05	150nsec	最小パルス幅=150nsec
06	300nsec	最小パルス幅=300nsec
07	600nsec	最小パルス幅=600nsec

ID	内容			
02	外部パルスエンコーダ極性選択 [EX-ENPOL]“設定後に制御電源再投入”	設定範囲 00～07	単位 —	標準設定値 00:Type1

■ フルクローズ機能ご使用の場合のみ設定可能なパラメータです。

◆ 外部パルスエンコーダの信号極性を設定します。

選択値		内容		
00	Type1	EX-Z/反転しない。	EX-B/反転しない。	EX-A/反転しない。
01	Type2	EX-Z/反転しない。	EX-B/反転しない。	EX-A/反転する。
02	Type3	EX-Z/反転しない。	EX-B/反転する。	EX-A/反転しない。
03	Type4	EX-Z/反転しない。	EX-B/反転する。	EX-A/反転する。
04	Type5	EX-Z/反転する。	EX-B/反転しない。	EX-A/反転しない。
05	Type6	EX-Z/反転する。	EX-B/反転しない。	EX-A/反転する。
06	Type7	EX-Z/反転する。	EX-B/反転する。	EX-A/反転しない。
07	Type8	EX-Z/反転する。	EX-B/反転する。	EX-A/反転する。

ID	内容			
03	エンコーダ出力パルス分周選択 [PULOUTSEL]“設定後に制御電源再投入”	設定範囲 00～01	単位 —	標準設定値 00:Motor_Enc.

■ エンコーダ出力パルス分周の信号を設定します。

上位装置に「エンコーダパルス信号」を取り込む場合に,「モータエンコーダ」もしくは「外部エンコーダ」のどちらを取り込むか選択します。

選択値		内容
00	Motor_Enc	モータエンコーダ
01	External_Enc	外部エンコーダ

ID	内容			
04	エンコーダ出力パルス分周 [ENRAT]	設定範囲	単位	標準設定値
		1/1～1/64 2/3～2/64 1/32768～32767/32768	—	1/1

■ エンコーダ出力パルス分周の分周比を設定します。

- ◆ 分周比の分子が 1 の場合，分母の設定範囲は 1(分周しない)，2～64，および 32768 になります。
- ◆ 分周比の分子が 2 の場合，分母の設定範囲は 3～64，および 32768 になります。
- ◆ 分周比の分母が 32768 の場合，分子の設定範囲は 1～32767 になります。
- ◆ Z 相出力は分周されません。
- ◆ 制御電源投入後，最長 2s 間は不定となります。

ID	内容			
05	エンコーダ出力パルス分周極性 [PULOUTPOL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～03	—	00:Type1

■ エンコーダ出力パルス分周の極性を設定します。

選択値		内容
00	Type1	A 相信号/反転無し。 Z 相信号論理/High アクティブ。
01	Type2	A 相信号/反転する。 Z 相信号論理/High アクティブ。
02	Type3	A 相信号/反転無し。 Z 相信号論理/Low アクティブ。
03	Type4	A 相信号/反転する。 Z 相信号論理/Low アクティブ。

ID	内容			
06	エンコーダ出力パルス分周分解能選択 [PULOUTRES]“設定後に制御電源再投入”	設定範囲	単位	標準設定値
		00～01	—	00:32768P/R

■　シリアルエンコーダご使用の場合のみ設定可能なパラメータです。

- ◆ エンコーダ出力パルス分周で出力するパルスの分解能を設定します。
- ◆ RS1 シリーズサーボアンプと同一の出力パルスにするには，8192P/R にしてください。
- ◆ 出力パルスの周波数が上位コントローラの仕様を超える場合，8192P/R にしてください。
- ◆ ここで選択した分解能に対して，ID04「エンコーダ出力パルス分周」設定により，分周出力ができます。

選択値		内容
00	32768P/R	モータ 1 回転当り，32768 パルス出力
01	8192P/R	モータ 1 回転当り，8192 パルス出力

ID	内容			
07	エンコーダ信号出力(PS)フォーマット [PSOFORM]“設定後に制御電源再投入”	設定範囲	単位	標準設定値
		00～01	—	00:MOT_Binary

■　エンコーダ信号出力(PS)の信号フォーマットを設定します。

選択値		内容
00	MOT_Binary	モータエンコーダバイナリコード出力。
01	MOT_ASCII	モータエンコーダ 10 進数 ASCII コード出力。

ID	内容			
08	エンコーダクリア機能選択 [ECLRFUNC]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～01	—	00:Status_MultiTurn

■　シリアルエンコーダご使用の場合のみ設定可能なパラメータです。

- ◆ バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ，バッテリレスアブソリュートエンコーダ使用時有効です。
- ◆ インクリメンタルシステム用アブソリュートエンコーダを使用する場合は，「01：_Status_MultiTurn」が選択されていても，「エンコーダステータスのみクリア」となります。

選択値		内容
00	Status_MultiTurn	エンコーダステータス(異常・ワーニング)と 多回転データをクリア。
01	Status	エンコーダステータス(異常・ワーニング)のみクリア。

5.10 制御ブロック図

[オートチューニング]
TUNMODE [G0-00]
ATRES [G0-02]
ATCHA [G0-01]
ATSAVE [G0-03]
モデル制御未使用
位置指令パルス
PMOD [G8-10]
PCPPOL [G8-11]
PCPFIL [G8-12]
位置指令パルス周波数モニタ 1
[フィードフォワード制御]
FFGN [G1-05]
FFFIL [G1-06]
TRCPGN [G1-04]
位置偏差モニタ (フィルタ後)
速度指令モニタ
[速度制御]
トルク指令モニタ
トルクモニタ
サーボモータ
B-GER1 [G8-13]
A-GER1 [G8-14]
PCSMT [G1-00]
[FF 制振制御]
SUPFRQ1 [G2-00]
SUPLV [G2-01]
PCFIL [G1-01]
位置偏差カウンタ
[位置制御]
KP1 [G1-02]
TPI1 [G1-03]
位置制御時有効
VCNFIL [G2-10]
VCFIL [G1-10]
KVP1 [G1-12]
TVI1 [G1-13]
JRAT1 [G1-14]
TRCVGN [G1-15]
位置, 速度制御時有効
TLSEL [G8-36]
TCLM-F [G8-37]
TCLM-R [G8-38]
トルク指令ノッチフィルタ
TCFIL1 [G1-20]
TCFILOR [G1-21]
トルク制御
位置偏差カウンタ
位置偏差モニタ (フィルタ前)
位置指令パルス周波数モニタ 2 (アナログモニタ)
[高整定制御]
CVFIL [G5-00]
ACCCO [G5-02]
CVTH [G5-01]
DECCO [G5-3]
VDFIL [G1-11]
TCNFILA [G2-20]
TCNFPA [G2-21]
TCNFILB [G2-22]
TCNFDB [G2-23]
TCNFILC [G2-24]
TCNFDC [G2-25]
TCNFILD [G2-26]
TCNFDD [G2-27]
速度制御時有効
JOG 速度指令
V-COMP [G8-28]
EX-VCFIL [G8-2A]
TVCACC [G8-2B]
TVCDEC [G8-2C]
位置制御時有効
T-COMP1 [G8-31]
T-COMP2 [G8-32]
EX-TCFIL [G8-35]
速度モニタ
速度検出
[加速度フィードバック]
AFBK [G1-16]
AFBFIL [G1-17]
[外乱オブザーバ]
OBCHA [G2-30]
OBLPF [G2-32]
OBG [G2-31]
OBNFIL [G2-33]
モータエンコーダ
Z 相信号
ENRAT [GC-04]
PULOUTRES [GC-06]
A·B 相信号
シリアルエンコーダの場合
パルスエンコーダの場合
4 逓倍
アナログモニタ出力 1
アナログモニタ出力 2
MON1/MON2 [GA-11] / [GA-12]
各種モニタ

モデル追従制御
位置指令パルス
周波数モニタ 1
位置指令パルス周波数モニタ 2
（アナログモニタ）
位置指令
パルス
PMOD
[G8-10]
PCPPOL
[G8-11]
PCPFIL
[G8-12]
B-GER1
[G8-13]
A-GER1
[G8-14]
PCSMT
[G1-00]
[FF 制振制御]
SUPFRQ1
[G2-00]
SUPLV
[G2-01]
FFGN
[G1-05]
TRCPGN
[G1-04]
PCFIL
[G1-01]
[フィードフォワード制御]
FFFIL
[G1-06]
位置偏差カウンタ
KM1
[G3-00]
モデル
速度制御
速度
検出
TLSEL
[G8-36]
TCLM-F
[G8-37]
TCLM-R
[G8-38]
TCFIL1
[G1-20]
[機械モデル]
JRAT1
[G1-14]
[オートチューニング]
TUNMODE
[G0-00]
ATRES
[G0-02]
ATCHA
[G0-01]
ATSAVE
[G0-03]
位置偏差カウンタ
位置偏差モニタ
速度指令モニタ
[位置制御]
KP1
[G1-02]
TPI1
[G1-03]
VCNFIL
[G2-10]
VCFIL
[G1-10]
[速度制御]
KVP1
[G1-12]
TVI1
[G1-13]
JRAT1
[G1-14]
TLSEL
[G8-36]
TCLM-F
[G8-37]
TCLM-R
[G8-38]
トルク指令
ノッチフィルタ
トルク指令モニタ
TCFIL1
[G1-20]
TCFILOR
[G1-21]
トルクモニタ
トルク
制御
サーボモータ
TCNFILA
[G2-20]
TCNFPA
[G2-21]
TCNFILB
[G2-22]
TCNFDB
[G2-23]
TCNFILC
[G2-24]
TCNFDC
[G2-25]
TCNFILD
[G2-26]
TCNFDD
[G2-27]
VDFIL
[G1-11]
OSSFIL
[G3-01]
[加速度フィードバック]
AFBK
[G1-16]
AFBFIL
[G1-17]
[外乱オブザーバ]
OBCHA
[G2-30]
OBLPF
[G2-32]
OBG
[G2-31]
OBNFIL
[G2-33]
速度モニタ
速度
検出
アナログモニタ
出力 1
MON1
[GA-11]
各種モニタ
アナログモニタ
出力 2
MON2
[GA-12]
各種モニタ
Z 相信号
A，B 相信号
ENRAT
[GC-04]
PULOUTRES
[GC-06]
モータエンコーダ
シリアルエンコーダの場合
パルスエンコーダの場合
4 逓倍

モデル追従制振制御
位置指令パルス
位置指令パルス周波数モニタ 1
位置指令パルス周波数モニタ 2
（アナログモニタ）
PMOD
[G8-10]
PCPPOL
[G8-11]
PCPFIL
[G8-12]
B-GER1
[G8-13]
A-GER1
[G8-14]
PCSMT
[G1-00]
[FF 制振制御]
SUPFRQ1
[G2-00]
SUPLV
[G2-01]
FFGN
[G1-05]
TRCPGN
[G1-04]
PCFIL
[G1-01]
[フィードフォワード制御]
FFFIL
[G1-06]
位置偏差カウンタ
KM1
[G3-00]
速度検出
モデル
速度制御
TLSEL
[G8-36]
TCLM-F
[G8-37]
TCLM-R
[G8-38]
TCFIL1
[G1-20]
[機械モデル]
JRAT1
[G1-14]
ANRFRQ1
[G3-02]
RESFRQ1
[G3-03]
[調整時に使用]
TUNMODE
[G0-00]
ATRES
[G0-02]
ATCHA
[G0-01]
ATSAVE
[G0-03]
位置偏差モニタ
[位置制御]
KP1
[G1-02]
TPI1
[G1-03]
速度指令モニタ
VCNFIL
[G2-10]
VCFIL
[G1-10]
[速度制御]
KVP1
[G1-12]
TVI1
[G1-13]
JRAT1
[G1-14]
トルク指令
ノッチフィルタ
トルク指令モニタ
TCFIL1
[G1-20]
TCFILOR
[G1-21]
トルクモニタ
トルク
制御
サーボモータ
TCNFILA
[G2-20]
TCNFPA
[G2-21]
TCNFILB
[G2-22]
TCNFDB
[G2-23]
TCNFILC
[G2-24]
TCNFDC
[G2-25]
TCNFILD
[G2-26]
TCNFDD
[G2-27]
VDFIL
[G1-11]
OSSFIL
[G3-01]
速度モニタ
[加速度フィードバック]
AFBK
[G1-16]
AFBFIL
[G1-17]
[外乱オブザーバ]
OBCHA
[G2-30]
OBLPF
[G2-32]
OBG
[G2-31]
OBNFIL
[G2-33]
アナログモニタ
出力 1
MON1
[GA-11]
各種モニタ
アナログモニタ
出力 2
MON2
[GA-12]
モータエンコーダ
シリアルエンコーダの場合
パルスエンコーダの場合
4 逓倍
Z 相信号
A, B 相信号
ENRAT
[GC-04]
PULOUTRES
[GC-06]

6 章

6. 調整

6.1 サーボチューニング機能の種類と基本的な調整手順

サーボアンプでサーボモータと機械を動作させる場合，サーボゲインや制御系の構成を調整する必要があります。一般的にサーボゲインを上げることで，機械の応答性を高めることができますが，剛性の低い機械では，サーボゲインを上げすぎると，振動が発生し応答性を高めることができない場合があります。サーボゲインや制御系の構成は，動作させるサーボモータと，モータが取り付けられた機械系に適した調整が必要となり，この調整作業を「サーボチューニング」と呼びます。以降，サーボチューニングの手順について説明します。

1） サーボチューニング機能の種類

■ サーボゲインのチューニング

サーボゲインのチューニングは，以下の方法でおこないます。

- ◆ オートチューニング
  運転中にサーボアンプが負荷慣性モーメント比を推定し，サーボゲイン，フィルタ周波数を自動的にリアルタイムで調整します。最も基本的なチューニング方法です。
- ◆ オートチューニング (JRAT マニュアル設定)
  負荷慣性モーメント比を推定しません。サーボゲイン，フィルタ周波数が設定された負荷慣性モーメント比と応答性に応じ自動的に調整されます。オートチューニングで負荷慣性モーメント比を正しく推定できない場合や，動作させる機械の負荷慣性モーメント比が既に判明しており，運転中に負荷慣性モーメント比の変動がない，または少ない場合に使用します。
- ◆ マニュアルチューニング
  負荷慣性モーメント比，サーボゲイン，フィルタ周波数など，すべてのパラメータをマニュアルで設定します。オートチューニングで満足のいく結果が得られなかった場合に使用します。

■ 機械系の振動の抑制

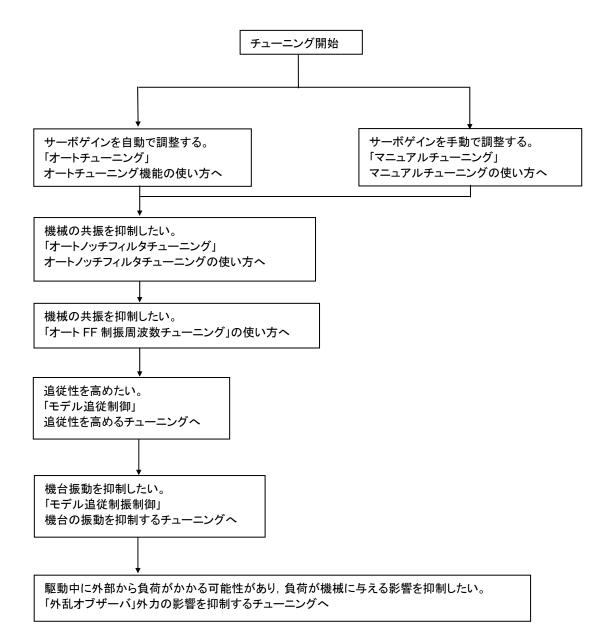
- ◆ オート FF 制振周波数チューニング
  FF 制振制御をおこなう場合の振動周波数を求める場合に使用します。
- ◆ オートノッチフィルタチューニング
  機械系のカップリングや剛性によって生じる高周波共振を，ノッチフィルタで抑制する場合に使用します。

■ モデル追従制御

モデル追従制御は，機械系を含めたモデル制御系をサーボアンプ内に構成し，モデル制御系に追従するように実際のサーボモータを動かし，指令に対する応答性を高める制御手法です。

- ◆ モデル追従制御
  モデル制御系を使用して指令応答性を高める場合に使用します。
- ◆ モデル追従制振制御
  モデル制御系を使用して，機台振動を抑制して，指令応答性を高める場合に使用します。

2) チューニング方法の選択

チューニング方法の選択手順を以下のフローチャートに示します。

✔ お使いになる機能の組み合わせにより，併用できない場合があります。

6.2 オートチューニング

1) オートチューニング時に使用するパラメータ

■ パラメータ一覧

オートチューニングを使用する場合は，以下のパラメータを使用します。

◆ Group0 ID00:チューニングモード[TUNMODE]

00:_AutoTun	オートチューニング
01:_AutoTun_JRAT-Fix	オートチューニング [JRAT マニュアル設定]
02:_ManualTun	マニュアルチューニング

◆ Group0 ID01:オートチューニング特性[ATCHA]

00:_Positioning1	位置決め制御 1(汎用)
01:_Positioning2	位置決め制御 2(高応答用)
02:_Positioning3	位置決め制御 3(高応答用，FFGN マニュアル設定)
03:_Positioning4	位置決め制御 4(高応答用，水平軸限定)
04:_Positioning5	位置決め制御 5(高応答用，水平軸限定，FFGN マニュアル設定)
05:_Trajectory1	軌跡制御 1
06:_Trajectory2	軌跡制御 2(KP,FFGN マニュアル設定)

◆ Group0 ID02:オートチューニング応答性[ATRES]

1～30	オートチューニング応答性

■ 各パラメータの説明

以下に各パラメータの詳細を説明します。

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td>チューニングモード [TUNMODE]</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>AutoTun</td><td>オートチューニング</td></tr>
</table>
◆ 機械･装置の負荷慣性モーメント比をサーボアンプがリアルタイムに推定し，サーボゲインを自動調整します。
◆ サーボアンプが自動調整するパラメータは，選択するオートチューニング特性で異なります。
◆ サーボアンプは，加減速時に負荷慣性モーメント比を推定します。従って，加減速時定数が非常に長い運転の場合や，低速で低トルク運転のみおこなう場合は，このモードでは使用できません。また，大きな外乱トルクが加わる場合や，機械系のガタが大きな場合もこのモードでは使用できません。「01：_AutoTun_JRAT-Fix オートチューニング [JRAT マニュアル設定]」にて使用してください。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01</td><td>AutoTun_JRAT-Fix</td><td>オートチューニング[JRAT マニュアル設定]</td></tr>
</table>
◆ 設定した「負荷慣性モーメント比 (Group1 ID14:[JRAT1])」を基に，最適なサーボゲインをサーボアンプが自動調整します。
◆ サーボアンプが自動調整するパラメータは，選択するオートチューニング特性で異なります。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02</td><td>ManualTun</td><td>マニュアルチューニング</td></tr>
</table>
◆ 機械，装置にあわせた最適なサーボゲインを調整し，最高の応答性を確保したい場合や，オートチューニングでは特性が満足できない場合に使用します。
</td></tr>
</table>

ID	内容
01	オートチューニング特性[ATCHA]

■ オートチューニングでは，機械条件や動作に合わせたオートチューニング特性が用意されています。各オートチューニング特性によって調整可能なパラメータが異なりますので，用途に応じて設定してください。

■ 「位置決め制御(Positioning)」
位置決め制御は，現在位置と目標位置の間の軌跡を考慮せず，現在位置から目標位置へサーボモータを早く到達させる制御方法です。ポイント，ポイントでの位置決めが必要な場合に選択してください。

■ 「軌跡制御(Trajectory)」
軌跡制御は，現在位置と目標位置の間の軌跡を考慮しながら，現在位置から目標位置へサーボモータを移動させる制御手法です。加工など，位置指令に応じた軌跡の制御が必要な場合に選択してください。

選択値		内容
00	Positioning1	位置決め制御 1(汎用)

◆ 汎用的な位置決め用途で使用する場合に選択してください。
◆ 2)の表中にあるパラメータは，マニュアルで調整することはできません。

選択値		内容
01	Positioning2	位置決め制御 2(高応答用)

◆ 高応答の位置決め用途で使用する場合に選択してください。
◆ 2)の表中にあるパラメータは，マニュアルで調整することはできません。

選択値		内容
02	Positioning3	位置決め制御 3(高応答用,FFGN マニュアル設定)

◆ FFGN をマニュアルで調整したい場合に選択してください。
◆ 以下のパラメータがマニュアルで調整可能となります。

一般パラメータ Group1 [基本制御パラメータの設定]

ID	シンボル	名称
05	FFGN	フィードフォワードゲイン

<table>
<tr><td rowspan="2">01</td><td>オートチューニング特性[ATCHA] の続き</td></tr>
<tr><td>

選択値		内容
03	Positioning4	位置決め制御 4(高応答用,水平軸限定)

◆ 機械が水平軸上で動作し，外力の影響を受けない場合に選択してください。
◆ 位置決め制御 2 と比較し，位置決め整定時間を短縮できる場合があります。
◆ 2)の表中にあるパラメータは，マニュアルで調整することはできません。

選択値		内容
04	Positioning5	位置決め制御 5(高応答用,水平軸限定, FFGN マニュアル設定)

◆ 機械が水平軸上で動作し，外力の影響を受けない場合で，さらに FFGN をマニュアルで調整したい場合に選択してください。
◆ 位置決め制御 3 と比較し，位置決め整定時間を短縮できる場合があります。
◆ 以下のパラメータがマニュアルで調整可能となります。

一般パラメータ Group1 [基本制御パラメータの設定]

ID	シンボル	名称
05	FFGN	フィードフォワードゲイン

選択値		内容
05	Trajectory1	軌跡制御 1

◆ 単軸で使用する場合や，軸毎の応答が異なってもよい場合に選択してください。
◆ 2)の表中にあるパラメータは，マニュアルで調整することはできません。

選択値		内容
06	Trajectory2	軌跡制御 2(KP,FFGN マニュアル設定)

◆ 多軸で軸毎の応答性を同じにしたい場合に選択し，KP，FFGN を調整してください。
◆ 以下のパラメータがマニュアルで調整可能となります。

一般パラメータ Group1 [基本制御パラメータの設定]

ID	シンボル	名称
02	KP1	位置ループ比例ゲイン1
05	FFGN	フィードフォワードゲイン

</td></tr>
<tr><td rowspan="2">02</td><td>オートチューニング応答性[ATRES]</td></tr>
<tr><td>■ オートチューニング，オートチューニング[JRAT マニュアル設定]使用時に設定してください。
■ 設定値を大きくするほど，応答性は高くなります。装置の剛性に合わせて設定してください。
■ マニュアルチューニング時は，機能しません。</td></tr>
</table>

2） オートチューニング実行時に自動調整されるパラメータ

オートチューニングで自動的に調整されるパラメータを以下に示します。
自動調整されるパラメータは，設定値を変更してもモータの動作には反映されません。ただし，選択した「オートチューニングモード」，「オートチューニング特性」によってマニュアルで調整可能になるパラメータがあります。

■ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称	備考
02	KP1	位置ループ比例ゲイン 1	注 1)
05	FFGN	フィードフォワードゲイン	注 1)，注 2)
12	KVP1	速度ループ比例ゲイン 1	
13	TVI1	速度ループ積分時定数 1	
14	JRAT1	負荷慣性モーメント比 1	注 3)
15	TRCVGN	高追従制御速度補償ゲイン	
20	TCFIL1	トルク指令フィルタ 1	

注1） 軌跡制御 2(KP,FFGN マニュアル設定)では，マニュアルで設定できます。
注2） 位置決め制御 3(高応答用,FFGN マニュアル設定)では，マニュアルで設定できます。
位置決め制御 5(高応答用,水平軸限定,FFGN マニュアル設定)では，マニュアルで設定できます。
注3） オートチューニング[JRAT マニュアル設定] では，マニュアルで設定できます。

3） オートチューニング実行中に調整可能なパラメータ

オートチューニング中に調整が可能なパラメータを以下に示します。

■ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称
00	PCSMT	位置指令スムージング時定数
01	PCFIL	位置指令フィルタ
06	FFFIL	フィードフォワードフィルタ
10	VCFIL	速度指令フィルタ
11	VDFIL	速度検出フィルタ
21	TCFILOR	トルク指令フィルタ次数

■ 一般パラメータ Group2「FF 制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバの設定」

ID	シンボル	名称
00	SUPFRQ1	FF 制振周波数 1
01	SUPLV	FF 制振制御レベル選択
10	VCNFIL	速度指令ノッチフィルタ
20	TCNFILA	トルク指令ノッチフィルタ A
21	TCNFPA	トルク指令ノッチフィルタ A 低域位相遅れ改善
22	TCNFILB	トルク指令ノッチフィルタ B
23	TCNFDB	トルク指令ノッチフィルタ B 深さ選択
24	TCNFILC	トルク指令ノッチフィルタ C
25	TCNFDC	トルク指令ノッチフィルタ C 深さ選択
26	TCNFILD	トルク指令ノッチフィルタ D
27	TCNFDD	トルク指令ノッチフィルタ D 深さ選択
30	OBCHA	オブザーバ特性
31	OBG	オブザーバ補償ゲイン
32	OBLPF	オブザーバ出力ローパスフィルタ
33	OBNFIL	オブザーバ出力ノッチフィルタ

■　一般パラメータ Group4「ゲイン切換制御/制振周波数切換の設定」

ID	シンボル	名称
40	SUPFRQ2	FF 制振周波数 2
41	SUPFRQ3	FF 制振周波数 3
42	SUPFRQ4	FF 制振周波数 4

■　一般パラメータ Group5「高整定制御の設定」

ID	シンボル	名称
00	CVFIL	指令速度算出ローパスフィルタ
01	CVTH	指令速度しきい値
02	ACCC0	加速補償量
03	DFCC0	減速補償量

4） オートチューニング実行中に使用できない機能

以下の機能は，オートチューニング中に使用することができません。

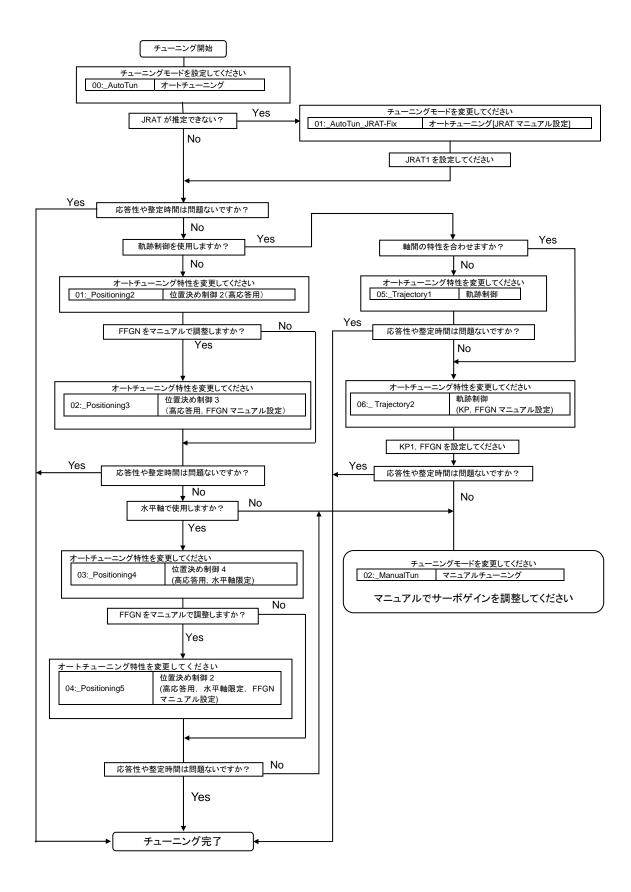
■　一般パラメータ Group9「各種機能有効条件の設定」

ID	シンボル	名称
13	GC1	ゲイン切換条件 1
14	GC2	ゲイン切換条件 2
17	PLPCON	位置ループ比例制御切換機能
26	VLPCON	速度ループ比例制御切換機能

■　一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称
04	TRCPGN	高追従制御位置補償ゲイン
16	AFBK	加速度フィードバックゲイン

✔ 「外乱オブザーバ」は，オートチューニングと併用することはできません。オートチューニングを使用する場合は，「外乱オブザーバ」機能を「無効」としてください。

5） オートチューニング特性の選択

6） オートチューニングの調整方法

オートチューニングは，サーボアンプがリアルタイムで最適なサーボゲインを自動調整する機能です。

手順 1	■ 負荷慣性モーメント比をサーボアンプでリアルタイムに推定し，サーボゲインを自動調整する場合は，「チューニングモード」に「00：_AutoTun オートチューニング」を設定してください。 マニュアルで設定した負荷慣性モーメント比(JRAT1)を基に，最適なサーボゲインを自動調整する場合は，「チューニングモード」に 「01：_AutoTun_JRAT-Fix オートチューニング [JRAT マニュアル設定]」を設定してください。
手順 2	■ 「チューニングモード」を設定後，機械や装置に合わせた「オートチューニング特性」を選択します。
手順 3	■ 次に指令を与えサーボモータを動作させ，装置の剛性に合わせて「オートチューニング応答性」を調整します。 ◆ 「オートチューニング応答性」を最初は低い値に設定し，上位装置から指令を与えて機械を 10 数回程度動作させてください。 ◆ 機械を動作させた後で，応答性が低い，位置決め整定時間が遅いと感じた場合は，「オートチューニング応答性」を徐々に上げて機械を動作させ，応答性および整定時間の改善を試みてください。 ◆ 「オートチューニング応答性」を上げたとき機械に振動が生じた場合は，「オートチューニング応答性」の設定値を少し下げてください。 ✔ 機械に振動が生じた場合は，ノッチフィルタや FF 制振周波数を設定することによって，振動を抑制することができます。「オートノッチフィルタチューニング」や「オート FF 制振周波数チューニング」を使用して，機械系の振動を抑制するフィルタ周波数を設定してください。 ✔ 「01：_AutoTun_JRAT-Fix オートチューニング [JRAT マニュアル設定]」においても，チューニング方法は同様です。

7） サーボゲイン調整パラメータのモニタ

オートチューニング使用時に，自動調整されるパラメータは，「セットアップソフトウェア」にてモニタすることができます。

ID	シンボル	名称	単位
1D	JRAT MON	負荷慣性モーメント比モニタ	%
1E	KP MON	位置ループ比例ゲインモニタ	1/s
20	KVP MON	速度ループ比例ゲインモニタ	Hz
21	TVI MON	速度ループ積分時定数モニタ	ms
22	TCFIL MON	トルク指令フィルタモニタ	Hz
23	MKP MON	モデル制御ゲインモニタ	1/s

8） オートチューニング時の結果を使用したマニュアルチューニング方法

マニュアルチューニングをおこなう場合に，オートチューニングの結果を一括保存して使用することができます。
「オートチューニング」→「オートチューニング結果保存」を実行してください。

■ 保存されるパラメータ

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称	単位
02	KP1	位置ループ比例ゲイン 1	1/s
12	KVP1	速度ループ比例ゲイン 1	Hz
13	TVI1	速度ループ積分時定数 1	ms
14	JRAT1	負荷慣性モーメント比 1	%
20	TCFIL1	トルク指令フィルタ 1	Hz

◆ 一般パラメータ Group3「モデル追従制御の設定」

ID	シンボル	名称	単位
00	KM1	モデル制御ゲイン 1	1/s

6.3 オートノッチフィルタチューニング

ノッチフィルタは，機械系のカップリングや，剛性に起因した高周波共振を抑制することができます。
「オートノッチフィルタチューニング」では，サーボアンプとサーボモータを短時間動作させて，簡単に機械系の共振周波数を探すことができます。

1） 操作方法

■ 「セットアップソフトウェア」の「オートチューニングモード」から操作することができます。
■ チューニング結果は「Group2 ID20:トルク指令ノッチフィルタ A[TCNFILA]」に自動的に保存されます。

✔ トルク指令ノッチフィルタ機能は，オートチューニングと併用することができます。
✔ オートノッチフィルタチューニング実行中は，保持トルクが低下します。重力軸などでは使用しないでください。

■ オートノッチフィルタチューニングを使用しても機械系の共振が収まらない場合は，共振点がいくつかある場合があります。このようなときは，システムアナリシス機能を使用して機械系の共振周波数を調査し，ノッチフィルタ B，C，D(マニュアル設定)を使用して各共振を抑制してください。それでも，共振が収まらないときは，オートチューニング応答性，もしくは，制御ゲインが高すぎる可能性があります。オートチューニング応答性，もしくは，制御ゲインを下げて使用してください。

2） 設定するパラメータ

■ オートノッチフィルタチューニングのトルク指令値
オートノッチフィルタチューニング実行時に，モータに与えるトルクの指令値を設定します。

◆ 一般パラメータ Group0「オートチューニングの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
10	ANFILTC	オートノッチフィルタチューニングの トルク指令値	%	10.0～100.0

✔ 値を大きくするとチューニング精度が向上しますが，機械の動きが大きくなるので注意してください。

■ オートノッチフィルタチューニングにより自動的に保存されるパラメータ
◆ 一般パラメータ Group2「FF 制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
20	TCNFILA	トルク指令ノッチフィルタ A	Hz	100～4000

✔ オートノッチフィルタチューニングにより自動的に上記パラメータに保存されます。

6.4 オート FF 制振周波数チューニング

FF 制振周波数は，値を設定することで機械の先端振動など,低周波の振動を抑制することができます。オート FF 制振周波数チューニングでは，サーボアンプとサーボモータを短時間動作させて，簡単に FF 制振周波数を設定することができます。

1） 操作方法

■ 「セットアップソフトウェア」の「オートチューニングモード」から操作することができます。
■ チューニング結果は「Group2 ID00:FF 制振周波数 1[SUPFREQ1]」に自動的に保存されます。
■ FF 制振周波数は，オート FF 制振周波数チューニングを実行するか，位置決め時，機械の振動周期から周波数を計測し，設定することができます。

✔ FF 制振周波数を設定しても振動が収まらない場合は，制御系のゲインが高すぎる可能性があります。その場合は，制御系のゲインを下げてください。
✔ 高追従制御速度補償ゲインと併用すると，振動抑制効果が改善する場合があります。
✔ FF 制振制御機能は，オートチューニングと併用する事ができます。
✔ オート FF 制振周波数チューニング実行中は，保持トルクが低下します。重力軸などでは使用しないでください。

2） 設定するパラメータ

■ オート FF 制振周波数チューニングのトルク指令値
オートFF制振周波数チューニング実行時に，サーボモータに与えるトルクの指令値を設定します。

◆ 一般パラメータ Group0「オートチューニングの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
20	ASUPTC	オート FF 制振周波数チューニングのトルク指令値	%	10.0～100.0

✔ 値を大きくするとチューニング精度が向上しますが，機械の動きが大きくなるので注意してください。

■ オート FF 制振周波数チューニング時の摩擦トルク補償量
オートFF制振周波数チューニング実行時に，サーボモータに与えるトルクに加算する摩擦トルク補償量を設定します。実際の摩擦トルクに近い値を設定することで，FF制振周波数チューニングの精度が向上します。

◆ 一般パラメータ Group0「オートチューニングの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
21	ASUPFC	オート FF 制振周波数チューニング時の摩擦トルク補償量	%	0.0～50.0

■ オート FF 制振周波数チューニングにより自動的に保存されるパラメータ

◆ 一般パラメータ Group2「FF 制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
00	SUPFRQ1	FF 制振周波数 1	Hz	5～500

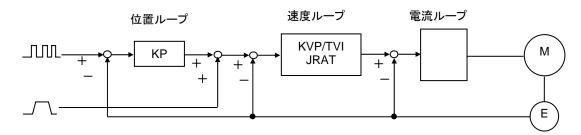
6.5 マニュアルチューニングの使い方

オートチューニングでは満足する調整ができなかった場合，マニュアルチューニングモードを使用して，すべてのゲインをマニュアルで調整することができます。チューニングモードにマニュアルチューニングを設定してください。

■ 一般パラメータ Group0 ID00:チューニングモード[TUNMOD」

02:_ManualTun	マニュアルチューニング

1） サーボ系の構成とサーボ調整パラメータの説明

サーボ系は「位置ループ・速度ループ・電流ループ」により構成されており，内側のループほど応答性を高くする必要があります。この関係が崩れると系が不安定になり応答性が低くなったり，振動や発振したりすることがあります。

以下に各サーボパラメータ(Group1)について説明をします。

■ 位置指令スムージング時定数 [PCSMT]
位置指令パルスをスムーズにする移動平均フィルタです。電子ギヤ比が大きい場合または，位置指令パルスが粗い場合に，このパラメータを設定することで，位置指令パルスを滑らかにできます。

■ 位置指令フィルタ [PCFIL]
位置指令分解能が低い場合は，このパラメータを設定して，位置指令に含まれるリップル分を抑制してください。大きくするほどリップル抑制効果は高まりますが，遅れが増加します。
✔ 高追従制御位置補償ゲインを 0%以外に設定した場合は，このパラメータは自動設定されます。

■ 位置ループ比例ゲイン [KP]
位置制御の応答性を設定します。$KP_{[1/S]}=KVP_{[Hz]}/4 \cdot 2\pi$ を目安に設定してください。

■ 高追従制御位置補償ゲイン [TRCPGN]
位置指令の分解能が高い場合で追従性を向上させたい場合に，高追従制御速度補償ゲイン調整後にこのパラメータを大きくすると，追従性を改善することができます。

■ フィードフォワードゲイン [FFGN]
このゲインを上げることにより，位置指令に対する追従性を向上させる事ができます。
位置決め制御では，30～40%程度を目安に設定します。
✔ 高追従制御位置補償ゲインを 0%以外に設定した場合は，このパラメータは自動設定されます。

■ フィードフォワードフィルタ [FFFIL]
位置指令分解能が低い場合は，このパラメータを設定して，リップル分を抑制してください。

■ 速度ループ比例ゲイン [KVP]
速度制御の応答性を設定します。機械系が振動，発振せず，安定に動作する範囲で，できるだけ高い値を設定してください。JRAT が正確に設定されていれば，KVP として設定した値が，速度ループの応答帯域となります。

■ 速度ループ積分時定数 [TVI]
$TVI_{[ms]}=1000/(KVP_{[Hz]})$を目安に設定してください。

■ 負荷慣性モーメント比 [JRAT]
下記の算出値を設定してください。

$$JRAT=\frac{\text{モータ軸換算負荷慣性モーメント }(J_L)}{\text{モータ慣性モーメント }(J_M)}\times 100\%$$

■ 高追従制御速度補償ゲイン [TRCVGN]
補償ゲインを上げる事により追従性を向上させることができます。位置決め整定時間が短くなるように調整してください。
✔ 本機能を使用する場合は，JRAT を適切に設定してください。
✔ 動作中に「速度ループ比例制御切換機能(Group9 ID27)」を使用する場合は，0%を設定してください。
✔ Q シリーズサーボアンプ相当にするには，100%を設定してください。

■ トルク指令フィルタ 1 [TCFIL1]
機械系の剛性が高い場合は，設定値を高くすることにより速度ループ比例ゲインを高く設定することができるようになります。機械系の剛性が低い場合は，設定値を下げることにより高周波領域の共振や異音を抑えることができるようになります。通常は，1200Hz 以下でご使用ください。

2) 速度制御の基本的なマニュアルチューニング方法

■ 速度ループ比例ゲイン [KVP1]は，振動，発振せず，安定に動作する範囲で，できるだけ高い値を設定してください。振動が生じた場合は，設定値を下げてください。

■ 速度ループ積分時定数 [TVI1]は，$TVI_{[ms]}$=1000/$KVP_{[Hz]}$を目安に設定してください。
✔ 機械系の共振などでゲインを大きくできず，満足な応答性が得られない場合，トルク指令ノッチフィルタを使用して，共振を抑制してから再度実行してください。

3) 位置制御の基本的なマニュアルチューニング方法

■ 速度ループ比例ゲイン [KVP1]は，振動，発振せず，安定に動作する範囲で，できるだけ高い値を設定してください。振動が生じた場合は，設定値を下げてください

■ 速度ループ積分時定数 [TVI1]は，$TVI_{[ms]}$=1000/$KVP_{[Hz]}$を目安に設定してください。

■ 位置ループ比例ゲイン [KP1]は $KP_{[1/S]}$=$KVP_{[Hz]}$/4・2πを目安に設定してください。
振動が生じた場合は，設定値を下げてください。
✔ 機械系の共振などでゲインを大きくできず，満足な応答性が得られない場合，トルク指令ノッチフィルタや FF 制振周波数を使用して，共振を抑制してから再度実行してください。

6.6 モデル追従制御

モデル制御は，機械系を含めたモデル制御系をサーボアンプ内に構成し，モデル制御系に追従するように実際のサーボモータを動かし，応答性を高める制御手法です。
「制御モード選択」は「位置制御形」を選択し，「位置制御選択」は「モデル追従制御」を選択してください。

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>09</td><td>制御モード選択
<table><tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr><tr><td>02</td><td>Position</td><td>位置制御形</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>0A</td><td>位置制御選択
<table><tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr><tr><td>01</td><td>Model1</td><td>モデル追従制御</td></tr></table></td></tr>
</table>

✔ モデル追従制御は，オートチューニングと併用することができます。
✔ モデル追従制御は，フルクローズ制御と併用することができます。

1） モデル追従制御のオートチューニング方法

モデル追従制御は，オートチューニングと併用することができます。
チューニングの手順は「オートチューニングの調整方法」と同様の手順でおこなってください。
モデル追従制御のオートチューニングでは，標準位置制御でチューニングされるパラメータに加えて「モデル制御ゲイン 1」がチューニングされます。

■ モデル追従制御のオートチューニングで自動調整されるパラメータ

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称	備考
02	KP1	位置ループ比例ゲイン 1	注 1)
12	KVP1	速度ループ比例ゲイン 1	
13	TVI1	速度ループ積分時定数 1	
14	JRAT1	負荷慣性モーメント比 1	注 2)
20	TCFIL1	トルク指令フィルタ 1	

注1） 軌跡制御 2(KP,FFGN マニュアル設定)では，マニュアルで設定できます。
注2） オートチューニング[JRAT マニュアル設定] では，マニュアルで設定できます。

◆ 一般パラメータ Group3「モデル追従制御の設定」

ID	シンボル	名称	備考
00	KM1	モデル制御ゲイン 1	注 3)

注3） 軌跡制御 2(KP,FFGN マニュアル設定)では，KP1 設定値が設定されます。

✔ サーボアンプが自動調整するパラメータは，選択するオートチューニング特性で異なります。

2） モデル追従制御のマニュアルチューニング方法

■ 速度ループ比例ゲイン [KVP1]は，振動，発振せず安定に動作する範囲で，できるだけ高い値を設定してください。振動が生じた場合は，設定値を下げてください。

■ 速度ループ積分時定数 [TVI1]は，$TVI_{[ms]}$=1000/$KVP_{[Hz]}$を目安に設定してください。

■ 位置ループ比例ゲイン [KP1]は $KP_{[1/S]}$=$KVP_{[Hz]}$/4・2π を目安に設定してください。

■ モデル制御ゲイン [KM1]は KM≒KP を目安に設定してください。振動が生じた場合は，設定値を下げてください。

■ 応答性が低い場合は，モデル制御ゲイン [KM1]を 1.1〜1.2 倍程度の値に変更してください。
✔ 機械系の共振などでゲインを大きくできず，満足な位置決め整定時間や応答性が得られない場合，トルク指令ノッチフィルタや FF 制振周波数を使用して，共振を抑制してから再度実行してください。

■ モデル追従制御において調整可能なパラメータ
モデル追従制御では，従来の位置制御で調整可能なパラメータに加えて，以下のパラメータを調整できるようになります。

◆ 一般パラメータ Group3「モデル追従制御の設定」

ID	シンボル	名称
00	KM1	モデル制御ゲイン 1
01	OSSFIL	オーバーシュート抑制フィルタ

◆ モデル制御ゲイン 1[KM1]
モデル追従制御位置制御器の比例ゲインです。KM≒KP を目安に調整してください。

◆ オーバーシュート抑制フィルタ [OSSFIL]
モデル追従制御でのオーバーシュートを抑制するフィルタのカットオフ周波数を設定します。
位置偏差にオーバーシュートが生じる場合，設定値を下げてください。

6.7 振動を抑制するチューニング

1） FF 制振制御

機械先端の振動を抑制する方法として「FF 制振制御」を使用することができます。

- ■ 位置制御の基本的なチューニング方法と同様の手順でゲインを調整してください。
- ■ 動作中に機械先端の振動が現れた場合，「オート FF 制振周波数チューニング」を使用するか，機械の振動周期から振動周波数を算出し，「FF 制振周波数 1[SUPFRQ1]」に振動周波数を設定してください。

◆ 一般パラメータ Group2「FF 制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
00	SUPFRQ1	FF 制振周波数 1	Hz	5～500

✔ 以上の方法でも機械先端の振動が収まらない場合は，制御系のゲインが高すぎる可能性があります。その場合は，制御系のゲインを下げてください。
✔ モータ動作中には，設定値を変更しないでください。

2） モデル追従制振制御

機台の上でサーボモータを使用しテーブルなどを駆動させる場合，サーボモータの動作の反作用として機台に力がかかり，機台自体が振動することがあります。機台が振動すると，その上で動作しているテーブルの位置決め整定に悪影響をおよぼす可能性があります。「モデル追従制振制御」では，このような機台の振動を抑制し，機械の位置決め整定時間や応答性を改善することができます。

- ■ モデル追従制振制御を使用するには，システムパラメータにおいて，「制御モード選択」で「位置制御形」を選択し，「位置制御選択」で「モデル追従制振制御」を選択してください。モデル制御系で機台の振動成分を抑制した状態で，サーボモータを動作させることができます。

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">09</td><td>制御モード選択</td></tr>
<tr><td><table><tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr><tr><td>02</td><td>Position</td><td>位置制御形</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">0A</td><td>位置制御選択</td></tr>
<tr><td><table><tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr><tr><td>02</td><td>Model2</td><td>モデル追従制振制御</td></tr></table></td></tr>
</table>

✔ モデル追従制振制御では，オートチューニングを併用しないでください。
✔ モデル追従制振制御では，フルクローズ制御は使用できません。

■　モデル追従制振制御において調整可能なパラメータ

◆　一般パラメータ Group3「モデル追従制御の設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
00	KM1	モデル制御ゲイン1	1/s	15～315
01	OSSFIL	オーバーシュート抑制フィルタ	Hz	1～4000
02	ANRFRQ1	モデル制御反共振周波数 1	Hz	10.0～80.0
03	RESFRQ1	モデル制御共振周波数 1	Hz	10.0～80.0

◆　モデル制御ゲイン 1[KM1]
モデル追従制御位置制御器の比例ゲインです。モデル制御系の応答性を設定します。KM≒KP を目安に調整してください。

◆　オーバーシュート抑制フィルタ [OSSFIL]
モデル追従制振制御でのオーバーシュートを抑制するフィルタのカットオフ周波数を設定します。
位置偏差にオーバーシュートが生じる場合，設定値を下げてください。

◆　モデル制御反共振周波数 1[ANRFRQ1]
モデル追従制振制御で使用する機械モデルの反共振周波数を設定します。
モデル制御共振周波数以上の値に設定した場合，制振制御は無効になります。

◆　モデル制御共振周波数 1[RESFRQ1]
モデル追従制振制御で使用する機械モデルの共振周波数を設定します。
設定値 80.0Hz で制振制御は無効になります

✔　モータ動作中には，設定値を変更しないでください。

■　モデル追従制振制御でのパラメータ設定範囲
モデル追従制振制御では，以下のパラメータは設定範囲が制限されます。

◆　一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
14	JRAT1	負荷慣性モーメント比 1	%	100～3000
20	TCFIL1	トルク指令フィルタ 1	Hz	100～1000

◆　一般パラメータ Group3「モデル追従制御の設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
00	KM1	モデル制御ゲイン1	1/s	15～315

3） チューニング方法

■ 初めにシステムパラメータの「ID0A:位置制御選択」で「01：_Model_1 モデル追従制御」を選択し，「モデル追従制御」でオートチューニングをおこない，機械に最適なサーボゲインにチューニングしてください。チューニング方法は「モデル追従制御のオートチューニング方法」を参考にしてください。

✔ 既に機械に適したサーボゲインがチューニングされている場合，この項は無視してかまいません。

■ サーボゲインのチューニングが完了したら，オートチューニング結果保存機能を実行後，「チューニングモード」を「マニュアルチューニング」に切り換えてください。

■ システムパラメータの「ID0A:位置制御選択」で「02：_Model_2 モデル追従制振制御」に設定し，機械系の反共振周波数，および共振周波数を設定してください。反共振，および共振周波数があらかじめ分かっている場合は，その値を設定してください。反共振，および共振周波数が不明の場合，システムアナリシスを使用して，反共振，共振周波数を計測し設定することができます。

✔ システムアナリシスの操作方法は「セットアップソフトウェア取扱説明書 M0008363」を参照してください。

✔ システムアナリシスを使用して反共振，および共振周波数を計測する場合，「周波数範囲選択」を低い周波数範囲に設定して計測してください。高い周波数範囲に設定すると，モデル追従制振制御で抑制可能な範囲の反共振，および共振周波数が計測できない場合があります。「周波数範囲選択」は，1～125[Hz]を選択することを推奨します。

✔ モータにより可動する部分の質量が機台部分の質量に対し小さい場合，システムアナリシスでは，反共振，共振周波数が計測できない場合があります。このような場合，位置決め時の機械の振動周期を計測し，その逆数を算出することにより振動周波数(モデル反共振周波数)を求め，モデル共振周波数を反共振周波数の 1.05～1.2 倍程度に設定してください。

■ 速度ループ比例ゲイン [KVP1]は，振動がなく，発振せず，安定に動作する範囲で，できるだけ高い値を設定してください。振動が生じた場合は，設定値を下げてください。

■ 速度ループ積分時定数 [TVI1]は，$TVI_{[ms]}$=1000/$KVP_{[Hz]}$を目安に設定してください。

■ 位置ループ比例ゲイン [KP1]は $KP_{[1/S]}$=$KVP_{[Hz]}$/4・2π を目安に設定してください。

■ モデル制御ゲイン [KM1]は KM≒KP を目安に設定してください。振動が生じた場合は，設定値を下げてください。

■ 応答性が低い場合は，モデル制御ゲイン [KM1]を 1.1～1.2 倍の値に変更してください。

■ 機械系の構成によっては，設定した反共振，および共振周波数以外の周波数の振動が存在する場合があります。そのような場合，FF 制振制御を併用することにより，振動を抑制することができます。振動周期から振動周波数を算出し，「Group2 ID00:制振周波数 1[SUPFRQ1]」に振動周波数を設定してください。

■ 機械系の共振などでゲインを大きくできず，満足な応答性が得られない場合，トルク指令ノッチフィルタや FF 制振周波数を使用して，共振を抑制してから再度実行してください。

6.8 外乱オブザーバ機能の使い方

運転している機械に外部から力が印加された場合，サーボモータの回転速度が指令に対して変動し，機械に影響が現れる場合があります。外乱オブザーバは，サーボモータに外部から負荷トルクが印加された場合，サーボアンプ内部で負荷トルクを推定し，負荷トルクに対する補償をトルク指令に加算することで，外部負荷トルクの影響を抑制するための機能です。外乱オブザーバを使用するには，「Group9 ID33:外乱オブザーバ機能[OBS]」に「機能有効」を設定します。「Group2 ID30～33」のオブザーバ関係のパラメータを調整し，外乱の影響を抑制します。

■ 外乱オブザーバで使用するパラメータ

◆ Group9「各種機能有効条件の設定」

ID	シンボル	内容	設定範囲
33	OBS	外乱オブザーバ機能	00～27

◆ 一般パラメータ Group2「FF 制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
30	OBCHA	オブザーバ特性	—	00～02
31	OBG	オブザーバ補償ゲイン	%	0～100
32	OBLPF	オブザーバ出力ローパスフィルタ	Hz	1～4000
33	OBNFIL	オブザーバ出力ノッチフィルタ	Hz	100～4000

■ 外乱オブザーバで使用するパラメータの説明

◆ オブザーバ特性は「00_Low 低周波外乱抑圧用」，「01_Middle 中周波外乱抑圧用」，「02_High 高周波外乱抑圧用」を用意しております。
抑圧したい外乱の周波数に応じて，適切な特性タイプを選択してください。

周波数	タイプ
10～40[Hz]	00_Low : 低周波外乱抑圧用
40～80[Hz]	01_Middle : 中周波外乱抑圧用
80～200[Hz]	02_High : 高周波外乱抑圧用

◆ オブザーバ補償ゲインは，はじめに大きい値を設定するのではなく，徐々に設定値をあげてください。
オブザーバ補償ゲインを上げるほど，外乱の抑圧特性は改善されます。ただし，高くしすぎると発振することがありますので，発振しない範囲でご使用ください。

✔ 外乱オブザーバを使用する場合は，オートチューニングを併用しないでください。
✔ オブザーバ出力ローパスフィルタは，エンコーダ分解能が高い，または，負荷慣性モーメント比が低いなどの場合において，周波数を高く設定することでオブザーバ特性を改善することができます。
✔ オブザーバ出力ノッチフィルタは，高周波領域での共振が変化した場合に，振動を抑制するために使用してください。
✔ 「02_High 高周波外乱抑圧用」は，エンコーダ分解能が 1048576 分割以上の場合にお使いください。

7 章

7. 保守

7.1 トラブルシューティング

アラームコードが表示されていない状態で不具合が発生した場合，以下の項目を参照し，原因の調査と是正処置をおこなってください。アラームコードが表示されている場合は「アラーム発生時のトラブルシューティング」の処置をおこなってください。

■ 主回路電源を投入しても[STA]LED が高速で点滅しない。

調査	推定原因と是正処置
電源入力端子の電圧を確認する。	■ 電圧が低ければ電源を見直す。 ■ 配線，ビスの締め付けを見直す。

■ [STA]LED が低速で点滅しているが，サーボモータが回転しない。

調査	推定原因と是正処置
指令が入力されているかセットアップソフトウェアのモニタで確認する。 ページ 13：位置指令パルス周波数モニタ	■ モニタの値がゼロであれば，指令を入力する。
サーボロックしていることを確認する。	サーボロックしていない場合は， ■ サーボモータの動力線が接続されていることを確認する。 ■ 非常停止が入力されていないことを確認する。 ■ パラメータの「機能有効条件の設定」を確認する。
トルク制限の入力信号状態を確認する。	■ トルク制限が入力され,トルク制限の設定値が負荷トルクより低い設定値の場合，サーボモータが負荷トルク以上のトルクを出力することができない。 ■ パラメータの「機能有効条件の設定」を確認する。
偏差クリアの入力信号状態を確認する。	■ 偏差クリアが入力されている場合は，偏差クリア入力をおこなわない。 ■ パラメータの「機能有効条件の設定」を確認する。
エンコーダクリアの入力信号状態を確認する。	■ エンコーダクリアが入力されている場合は，エンコーダクリア入力をおこなわない。 ■ パラメータの「機能有効条件の設定」を確認する。
OT 状態	■ OT 入力をおこなわない。 ■ パラメータの「機能有効条件の設定」を確認する。

✔ 是正処理をおこなう場合は，必ず電源を遮断してください。

■ サーボモータの動作が不安定，指令より速度が低い。

調査	推定原因と是正処置
比例制御の入力信号状態を確認する。	■ 比例制御が入力されている場合は，比例制御の入力をやめる。 ■ パラメータの「機能有効条件の設定」を確認する。
トルク制限の入力信号状態を確認する。	■ トルク制限が入力されている場合は，トルク制限の入力をやめる。 ■ パラメータの「機能有効条件の設定」を確認する。

■ サーボモータが一瞬だけ動くが，その後動かない。

調査	推定原因と是正処置
サーボモータ動力線を確認する。	■ サーボモータ動力線のいずれかが接続されていない。
組み合わせモータの設定を確認する。	■ 設定を変更して電源を再投入してみる。
エンコーダ分解能の設定を確認する。 (システムパラメータ)	

✔ 是正処理をおこなう場合は，必ず電源を遮断してください。

■ サーボモータが暴走する。

調査	推定原因と是正処置
サーボモータ動力線を確認する。	■ サーボモータ動力線の相順が間違っている。
エンコーダケーブルの配線を確認する。	■ エンコーダの配線が間違っている。

✔ 是正処理をおこなう場合は，必ず電源を遮断してください。

■ サーボモータが振動する。

調査	推定原因と是正処置
200Hz 以上の周波数でサーボモータが振動しているか確認する。	■ 速度ループゲインを下げたり,トルク指令ローパスフィルタ，トルク指令ノッチフィルタを設定してみる。

■ 起動/停止時のオーバーシュート，アンダーシュートが発生した。

推定原因と是正処置
■ オートチューニングの“応答性”を調整する。 ■ 速度ループゲインを下げる。 ■ 速度積分時定数を大きくする。 ■ 指令の加減速パターンを緩くする。 ■ 位置指令ローパスフィルタを利かせてみる。

■ 異常音が発生する。

調査	推定原因と是正処置
機械などの取り付けを確認する。	■ サーボモータ単体で運転してみる。 ■ カップリングに芯ずれ，アンバランスはないか確認する。
低速で運転し，異常音に周期性があるか確認する。	■ モータエンコーダの信号ラインのツイストペア＆シールド処理が施されているか確認する。 ■ モータエンコーダラインとサーボモータ動力線が同一ダクト内を配線されていないか確認する。 ■ 電源電圧の低下がないか確認する。

7.2　ワーニング，アラーム一覧

ワーニング，アラームの名称，内容，検出時の停止動作，アラームリセットの方法を一覧表に示します。

1）ワーニング一覧

	ワーニング名称	ワーニング内容
負荷系	過負荷ワーニング	■　実効トルクが「過負荷ワーニングレベル」を超えた。
	サーボアンプ温度ワーニング	■　サーボアンプ周囲温度が仕様範囲外。
電源系	主回路電源入力低下	■　主回路の電源電圧が約 DC38V<19V>以下。
外部入力系	正転側オーバートラベル	■　正転側オーバートラベル入力中。
	逆転側オーバートラベル	■　逆転側オーバートラベル入力中。
エンコーダ系	シリアルエンコーダ バッテリワーニング	■　バッテリ電圧が 3.0V 以下。
制御系	トルク指令制限中	■　トルク指令がトルク制限値で制限中。
	速度指令制限中	■　速度指令が速度制限値で制限中。
	位置偏差超過中	■　位置偏差がワーニング設定値を超過中。

2） アラーム一覧

検出時の動作:“DB”は，アラーム発生時ダイナミックブレーキ動作にてサーボモータを減速停止します。
検出時の動作:“SB”は，シーケンス電流制限値にてサーボモータを減速停止します。
強制停止動作選択にてダイナミックブレーキを選択した場合は，検出時の動作に関わらずダイナミックブレーキ動作にてサーボモータを減速停止します。(但し，アラーム 53H(DB 抵抗器過熱)検出時は，サーボブレーキ動作にて停止します。)
※ ダイナミックブレーキ機能なしのサーボアンプではフリーラン停止になりますのでご注意ください。

	アラームコード								アラーム名称	アラーム内容	検出時の動作	アラームリセット
	表示	3bit 出力			PY 互換コード							
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
駆動系異常	21	0	0	1	0	0	0	1	主回路パワーデバイス異常 (過電流)	■ ドライブモジュールの過電流。 ■ ドライブ電源異常。 ■ ドライブモジュール過熱。	DB	可
	22				0	0	0	1	電流検出異常 0	■ 電流検出値の異常。	DB	可
	23				0	0	0	1	電流検出異常 1	■ 電流検出回路の異常。	DB	可
	24				0	0	0	1	電流検出異常 2	■ 電流検出回路との通信異常。	DB	可
負荷系異常	41	0	1	0	0	0	1	0	過負荷 1	■ 実効トルク過大。	SB	可
	45				0	0	1	0	連続回転速度過大	■ 平均回転速度超過	SB	可
	51				0	0	1	1	サーボアンプ温度異常	■ サーボアンプ周囲温度の過熱検出。	SB	可
	55				0	0	1	1	外部異常	■ 外付け回生抵抗器の過熱検出。	DB	可
電源系異常	61	0	1	1	0	1	0	1	過電圧	■ 主回路の DC 電圧超過。	DB	可
	62				1	0	0	1	主回路不足電圧　注 1)	■ 主回路の DC 電圧低下。	DB	可
	73				0	1	1	1	制御回路不足電圧 2	■ +5V の電圧低下。	DB	不可

	アラームコード								アラーム名称	アラーム内容	検出時の動作	アラームリセット
	表示	3bit 出力			PY 互換コード							
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
エンコーダ配線系異常	81				1	0	0	0	エンコーダコネクタ 1 断線	■ パルスエンコーダ(A, B, Z)信号ラインの断線。 ■ 電源線断線。	DB	不可
	83				1	0	0	0	エンコーダコネクタ 2 断線	■ フルクローズエンコーダ(A, B, Z)信号ラインの断線。	DB	可
	84	1	0	0	1	0	0	0	シリアルエンコーダ通信異常	■ エンコーダシリアル信号タイムアウト。 ■ シリアル通信データ異常。	DB	不可
	85				1	0	0	0	エンコーダ初期処理異常	■ パルスエンコーダの CS データ読込み失敗。 ■ シリアルエンコーダの初期処理異常。	―	不可
	87				1	0	0	0	CS 断線	■ CS 信号ラインの断線。	DB	不可
エンコーダ本体の異常	A0				1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 0	■ エンコーダの故障。	DB	不可
	A1				1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 1	■ マルチターン異常。	DB	注 2)
	A2				1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 2	■ 加速度異常。	DB	注 2)
	A3				1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 3	■ 過速度。	DB	注 2)
	A4				1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 4	■ エンコーダ内部 EEPROM のアクセス異常。	DB	注 2)
	A5				1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 5	■ 1 回転係数不良。	DB	注 2)
	A6	1	0	1	1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 6	■ 多回転係数不良。	DB	注 2)
	A9				1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 9	■ エンコーダ過熱。	DB	注 2)
	AA				1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 10	■ 位置データ不良。	DB	注 2)
	AB				1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 11	■ エンコーダの異常。	DB	注 2)
	AC				1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 12	■ 多回転データの生成異常。	DB	注 2)
	AD				1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 13	■ エンコーダ内部 EEPROM データ未設定。	DB	注 2)
	AE				1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 14	■ レゾルバの出力異常。	DB	注 2)
	AF				1	0	0	0	シリアルエンコーダ内部異常 15	■ レゾルバ断線。	DB	注 2)

	アラームコード								アラーム名称	アラーム内容	検出時の動作	アラームリセット
	表示	3bit 出力			PY 互換コード							
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
制御系異常	C1				0	1	1	0	過速度	■ サーボモータの回転速度が，最高速度の 120%を超える。	DB	可
	C2				1	1	0	0	速度制御異常	■ トルク指令と加速度の方向が不整合。	DB	可
	C3				1	1	0	0	速度フィードバック異常	■ サーボモータ動力線断線。　注 3)	DB	可
	C5	1	1	0	1	1	0	0	モデル追従制振制御異常	■ 動作パターンがモデル追従制振制御に適してない。	DB	可
	D1				1	1	0	1	位置偏差過大	■ 位置偏差カウンタが設定値を超える。	DB	可
	D2				1	1	0	1	位置指令パルス周波数異常 1	■ 入力される位置指令パルスの周波数が高い。	SB	可
	D3				1	1	0	1	位置指令パルス周波数異常 2	■ 電子ギヤ後の位置指令周波数が高い。	SB	可
	DF				1	1	0	1	テストモード終了　注 4)	■ テストモード終了時に検出。	DB	可
制御素子・メモリ系異常	E1				1	1	1	1	EEPROM 異常	■ サーボアンプ内蔵の EEPROM の異常。	DB	不可
	E2				1	1	1	1	EEPROM チェックサム異常	■ EEPROM 全領域のチェックサムの異常。	―	不可
	E3				1	1	1	1	メモリ異常 1	■ CPU 内蔵 RAM へのアクセス異常。	―	不可
	E4				1	1	1	1	メモリ異常 2	■ CPU 内蔵 FLASH メモリのチェックサム異常。	―	不可
	E5				1	1	1	1	システムパラメータ異常 1	■ システムパラメータが設定範囲外。	―	不可
	E6				1	1	1	1	システムパラメータ異常 2	■ システムパラメータの組み合わせが異常。	―	不可
	E7	1	1	1	1	1	1	1	モータパラメータ異常	■ モータパラメータの設定異常。	―	不可
	E8				1	1	1	1	CPU 周辺回路異常	■ CPU～ASIC 間のアクセス異常。	―	不可
	E9				1	1	1	1	システムコード異常	■ 制御回路の異常。	―	不可
	EE				1	1	1	1	モータパラメータ自動設定異常 1	■ モータパラメータ自動設定機能が実行できない。	―	不可
	EF				1	1	1	1	モータパラメータ自動設定異常 2	■ モータパラメータ自動設定の結果が異常。	―	不可
	F1				1	1	1	1	タスク処理異常	■ CPU の割り込み処理異常。	DB	不可
	F2				1	1	1	1	イニシャルタイムアウト	■ イニシャル処理が規定時間内に終了しない。	―	不可

注 1） 主回路電源の電圧が緩やかな傾斜を持って上昇・降下した時や，電圧が瞬断した時に主回路不足電圧を検出することがあります。

注 2） エンコーダ本体の異常のため，エンコーダクリアが必要になる場合があります。
お使いのモータエンコーダによって「エンコーダクリア，アラームリセット方法」が異なります。
「エンコーダクリア，アラームリセット方法（8-29）」を参照してください。

注 3） サーボオンと同時に急速にサーボモータが落下する場合，サーボモータ動力線の断線を検出できない可能性があります。

注 4） テストモード終了時に発生するアラームは，アラーム履歴に記憶されません。

7.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■　アラームコード　21　(主回路パワーデバイス異常)

アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔		✔
サーボオン入力で発生した。	✔	✔	✔
サーボモータの起動･停止時に発生した。	✔	✔	✔
しばらく運転していて発生した。	✔	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　サーボアンプの U･V･W 相がサーボアンプとサーボモータ間の配線にて短絡された。 または，U･V･W 相がアースに地絡された。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
2	■　サーボモータ側にて U･V･W 相が短絡もしくは地絡された。	■　サーボモータを交換する。
3	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。

■　アラームコード　22　(電流検出異常 0)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
サーボオン入力で発生した。	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。
2	■　サーボアンプとサーボモータの組み合わせが間違っている。	■　サーボモータはモータコードどおりのものが取り付いているか確認し，誤っていれば正しいサーボモータに交換する。

■　アラームコード　23　(電流検出異常 1)

■　アラームコード　24　(電流検出異常 2)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
運転中に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。
2	■　ノイズによる誤動作。	■　サーボアンプのアース線が正しく接地されているか確認する。 ■　フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。

■　アラームコード　41　(過負荷 1)

アラーム発生時の状況	原因								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
サーボオン入力で発生した。	✔	✔							✔
指令入力後，サーボモータが回転せず発生した。		✔			✔	✔	✔		✔
指令入力後，しばらく運転していて発生した。			✔	✔	✔		✔	✔	

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。
2	■　モータエンコーダ内部回路の不良。	■　サーボモータを交換する。
3	■　実効トルクが定格トルクを越えている。	■　実効トルクモニタ(TRMS)にて，負荷状態をモニタし，実効トルクが定格を越えているか確認する。または，負荷条件，運転条件からサーボモータの実効トルクを計算し，定格トルクを上回っていたら，運転もしくは負荷条件を見直す，または，大きい容量のサーボモータに交換する。
4	■　サーボアンプとサーボモータの組み合わせ不良。	■　モータ型番設定とご使用中のサーボモータが一致しているか確認し，誤っていれば修正する。
5	■　サーボモータの保持ブレーキが解除されていない。	■　保持ブレーキの配線および印加電圧が正しいことを確認し，異常があれば修正する。以上のことが正しければ，サーボモータを交換する。
6	■　サーボアンプとサーボモータ間の U･V･W 相の配線が合っていない。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
7	■　サーボアンプとサーボモータ間の U･V･W 相の配線が 1 相，もしくはすべて抜けている。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
8	■　機械が衝突した。	■　運転条件およびリミットスイッチを見直す。
9	■　モータエンコーダパルス数設定がサーボモータと合っていない。	■　サーボモータのエンコーダパルス数に合わせる。

✔　アラーム発生原因が 3 項の場合，制御電源の遮断→投入を繰り返しおこなうと，サーボモータが焼損する恐れがあります。電源遮断後，十分な冷却時間(30 分以上)をおいてから運転を再開してください。

■　アラームコード 45（連続回転速度過大）

アラーム発生時の状況	原因
	1
運転中に発生した。	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　平均回転速度が連続領域の最高回転速度を超えている。	■　運転条件を見直す。 ■　サーボモータを選定し直す。

■　アラームコード 51 (アンプ温度異常)

アラーム発生時の状況	原因				
	1	2	3	4	5
制御電源投入時に発生した。	✔		✔	✔	
運転中に発生した。	✔	✔	✔	✔	
非常停止後に発生した。					✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。
2	■　回生電力が大きすぎる。	■　運転条件を見直す。 ■　回生ユニットを使用する。
3	■　回生電力は仕様範囲内であるが，サーボアンプの周囲温度が仕様範囲外である。	■　制御盤内温度(サーボアンプの周囲温度)を確認し，40℃以下になるようにサーボアンプの取り付け方法，制御盤の冷却方法を見直す。
4	■　非常停止時の回生エネルギーが大きすぎる。	■　サーボアンプを交換する。 ■　負荷条件を見直す。

✔　周囲温度に関係なくサーボアンプ内部温度で異常を検出します。サーボアンプ温度ワーニングが検出された時点で，必ず制御盤内の冷却方法の見直しをおこなってください。

■　アラームコード 55 (外部異常)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　外部トリップ機能の有効条件選択を有効設定にしている。	■　使用しない場合は，Group9 ID40 に 00:_Always_Disable を設定してください。
2	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。

■　アラームコード　61　(過電圧)

アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔		
主回路電源投入時に発生した。	✔	✔	
サーボモータの起動・停止時に発生した。		✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。
2	■　主回路電源電圧が仕様範囲外である。	■　電源電圧を仕様範囲内に抑える。
3	■　負荷慣性モーメントが大きすぎる。	■　負荷慣性モーメントを仕様範囲内に抑える。

■　アラームコード　62　(主回路不足電圧)

アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。			✔
主回路電源投入後に発生した。	✔	✔	
運転中に発生した。		✔	

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　入力電源電圧が仕様範囲以下である。	■　電源を見直し，仕様の範囲内にする。
2	■　入力電源電圧が低下した。または，瞬停が発生した。	■　電源を確認して，瞬停･電源の低下など無いように見直す。
3	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。

✔　主回路電源低下検出選択(GroupB ID18)にて「主回路電源低下アラームを検出する」を選択した場合で，サーボオン中に主回路電源が低下した場合のみアラームを検出します。

■　アラームコード　73　(制御回路不足電圧 2)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。
2	■　外部回路の不良。	■　コネクタを取りはずして電源を再投入し，アラームでなければ，外部回路を確認する。

■　アラームコード　81　(エンコーダコネクタ 1 断線)
■　アラームコード　83　(エンコーダコネクタ 2 断線)
■　アラームコード　87　(CS 断線)

アラーム発生時の状況	原因				
	1	2	3	4	5
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	✔	✔	✔
運転中に発生した。	✔		✔	✔	

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　モータエンコーダ配線において， ◆　配線が間違っている。 ◆　コネクタが抜けている。 ◆　コネクタに接触不良がある。 ◆　エンコーダケーブルが長すぎる。 ◆　エンコーダケーブルが細すぎる。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。 ■　サーボモータ側のエンコーダ電源電圧が 4.75V 以上であるか確認し，以下であれば是正する。
2	■　サーボアンプとモータエンコーダの組み合わせが間違っている。	■　正しいエンコーダの付いたサーボモータに交換する。
3	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。
4	■　モータエンコーダ内部回路の不良。	■　サーボモータを交換する。
5	■　パラメータの設定がフルクローズシステムになっている。	■　システムパラメータの ID0B を「セミクローズ制御/モータエンコーダ」に変更する。(アラームコード 83 の場合のみ)

■　アラームコード　84　(シリアルエンコーダ通信異常)

アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	✔
運転中に発生した		✔	

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　モータエンコーダ内部回路の不良。	■　サーボモータを交換する。
2	■　ノイズによる誤動作。	■　サーボアンプアース線が正しく接地されているか確認する。 ■　エンコーダケーブルのシールド処理を確認する。 ■　フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。
3	■　モータエンコーダ配線に異常がある。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。

■ アラームコード 85 (エンコーダ初期処理異常)

アラーム発生時の状況	原因				
	1	2	3	4	5
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	✔	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ モータエンコーダ配線において, ◆ 配線が間違っている。 ◆ コネクタが抜けている。 ◆ コネクタに接触不良がある。 ◆ エンコーダケーブルが長すぎる。 ◆ エンコーダケーブルが細すぎる。	■ 配線を確認し,間違っていれば正しく配線する。 ■ サーボモータ側のエンコーダ電源電圧が4.75V 以上であるか確認し,以下であれば是正する。
2	■ サーボアンプとモータエンコーダの組み合わせが間違っている。	■ 正しいエンコーダの付いたサーボモータに交換する。
3	■ サーボアンプ内部回路の不良	■ サーボアンプを交換する。
4	■ モータエンコーダ内部回路の不良。	■ サーボモータを交換する。
5	■ 電源投入時に 250min^{-1} 以上の回転速度でサーボモータが回転していたため,位置データの初期設定ができなかった。	■ サーボモータが停止した状態で電源を再投入する。(エンコーダ PA035C, PA035S を使用時のみ)

■ アラームコード A0(シリアルエンコーダ内部異常 0)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔
運転中に発生した。	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ モータエンコーダ内部回路の不良。	■ 電源を再投入し,復帰できない場合はサーボモータを交換する。
2	■ ノイズによる誤動作。	■ サーボアンプアース線が正しく接地されているか確認する。 ■ エンコーダケーブルのシールド処理を確認する。 ■ フェライトコアなどを追加し,ノイズ対策を実施する。

■　アラームコード　A1(シリアルエンコーダ内部異常 1)

アラーム発生時の状況	原因			
	1	2	3	4
制御電源投入時に発生した。	✔	✔		
運転中に発生した。			✔	✔

◆　是正処置

原因		調査と処置
1	■　バッテリケーブルの接触不良。	■　エンコーダケーブル付属のバッテリコネクタを確認する。
2	■　バッテリ電圧の低下。	■　バッテリの電圧を確認する。
3	■　エンコーダコネクタに接触不良がある。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
4	■　モータエンコーダ内部回路の不良。	■　電源を再投入し，復帰できない場合はサーボモータを交換する。

✔　お使いのモータエンコーダによって「エンコーダクリア，アラームリセット方法」が異なります。
✔　「7.4 章　エンコーダクリア，アラームリセット方法」を参照してください。

■　アラームコード　A2(シリアルエンコーダ内部異常 2)

アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
サーボモータ停止中に発生した。	✔	✔	
サーボモータ回転中に発生した。	✔	✔	✔

◆　是正処置

原因		調査と処置
1	■　モータエンコーダ内部回路の不良。	■　電源を再投入し，復帰できない場合はサーボモータを交換する。
2	■　ノイズによる誤動作。	■　サーボアンプアース線が正しく接地されているか確認する。 ■　エンコーダケーブルのシールド処理を確認する。 ■　フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。
3	■　サーボモータの加速度が許容加速度を超えている。	■　運転条件を見直し，加減速時間を延ばす。

✔　お使いのモータエンコーダによって「エンコーダクリア，アラームリセット方法」が異なります。
✔　「7.4 章　エンコーダクリア，アラームリセット方法」を参照してください。

■　アラームコード　A3(シリアルエンコーダ内部異常 3)

アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔		✔
サーボモータ停止中に発生した。	✔	✔	
サーボモータ回転中に発生した。	✔	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　モータエンコーダ内部回路の不良。	■　電源を再投入し，復帰できない場合は，モータを交換する。
2	■　ノイズによる誤動作。	■　サーボアンプアース線が正しく接地されているか確認する。 ■　エンコーダケーブルのシールド処理を確認する。 ■　フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。
3	■　サーボモータの回転速度が許容速度を超えている。	■　運転条件を見直して，最高回転速度を下げる。

✔　お使いのモータエンコーダによって「エンコーダクリア，アラームリセット方法」が異なります。
✔　「7.4 章　エンコーダクリア，アラームリセット方法」を参照してください。

■　アラームコード　A4～A6(シリアルエンコーダ内部異常 4～6)
■　アラームコード　AA～AF(シリアルエンコーダ内部異常 10～15)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	
運転中に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　モータエンコーダ内部回路の不良。	■　電源を再投入し，復帰できない場合は，サーボモータを交換する。
2	■　ノイズによる誤動作。	■　サーボアンプ，サーボアンプとサーボモータ間のアース線が正しく接地されているか確認する。 ■　エンコーダケーブルのシールド処理を確認する。 ■　フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。

✔　お使いのモータエンコーダによって「エンコーダクリア，アラームリセット方法」が異なります。
✔　「7.4 章　エンコーダクリア，アラームリセット方法」を参照してください。

■　アラームコード　A9(シリアルエンコーダ内部異常 9)

アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	
サーボモータ停止中に発生した。	✔	✔	
サーボモータ回転中に発生した。		✔	✔

◆　是正処置

原因		調査と処置
1	■　モータエンコーダ内部回路の不良。	■　電源を再投入し，復帰できない場合は，サーボモータを交換する。
2	■　サーボモータは発熱していないが，エンコーダの周囲温度が高すぎる。	■　モータエンコーダの周囲温度が 80℃以下になるよう冷却方法を見直す。
3	■　サーボモータが過熱している。	■　サーボモータの冷却手段を見直す。

✔　お使いのモータエンコーダによって「エンコーダクリア，アラームリセット方法」が異なります。
✔　「7.4 章　エンコーダクリア，アラームリセット方法」を参照してください。

■　アラームコード　C1(過速度)

アラーム発生時の状況	原因			
	1	2	3	4
サーボオン後，指令を入力したら発生した。	✔	✔		
サーボモータの起動時に発生した。			✔	✔
運転中，起動時以外に発生した。		✔	✔	

◆　是正処置

原因		調査と処置
1	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。
2	■　モータエンコーダ内部回路の不良。	■　サーボモータを交換する。
3	■　起動時のオーバーシュートが大きすぎる。	■　サーボパラメータを調整する。 ■　指令の加減速パターンを緩くする。 ■　負荷慣性モーメントを小さくする。
4	■　サーボアンプとサーボモータ間の U･V･W 相の配線が合っていない。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。

■　アラームコード　C2(速度制御異常)

アラーム発生時の状況	原因			
	1	2	3	4
サーボオンの入力で発生した。	✔		✔	
指令を入力したら発生した。	✔	✔	✔	
サーボモータの起動･停止時に発生した。				✔

◆　是正処置

原因		調査と処置
1	■　サーボアンプとサーボモータ間の U･V･W 相の配線が合っていない。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
2	■　パルスエンコーダの A，B 相の配線が合っていない。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
3	■　サーボモータが振動(発振)している。	■　サーボパラメータを調整し，振動(発振)しないようにする。
4	■　オーバーシュート，アンダーシュートが大きすぎる。	■　アナログモニタにて速度モニタをモニタする。 ■　サーボパラメータを調整し，オーバーシュート，アンダーシュートを小さくする。 ■　指令の加減速パターンを緩くする。 ■　アラームをマスクする。

✔　速度制御異常アラームは，負荷慣性モーメントが大きい場合や重力軸でのアプリケーションにおいて，起動･停止時にアラームを検出してしまう可能性があるため，標準設定では｢検出しない｣が設定されています。検出が必要な場合は，当社にご相談ください。

■　アラームコード　C3(速度フィードバック異常)

アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
指令を入力したら発生した。	✔	✔	✔
制御電源投入時に発生した。		✔	

◆　是正処置

原因		調査と処置
1	■　サーボモータが回転しない。	■　サーボモータ動力線の配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。 ■　サーボモータを交換する。
2	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。
3	■　サーボモータが振動(発振)している。	■　サーボパラメータを調整し，振動(発振)しないようにする。

■　アラームコード　C5(モデル追従制振制御異常)

アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
位置指令パルスを入力後に発生した。	✔	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　モデル制御ゲインの設定が高い。	■　モデル制御ゲインを下げる。
2	■　位置指令の加減速時間が短い。	■　指令の加減速パターンを緩くする。
3	■　トルク制限値が低い。	■　トルク制限値を大きくする。または，トルク制限を無効にする。

✔　他のアラームが発生し，サーボブレーキにて減速中にアラームリセットをおこなうと，このアラームを発生することがあります。

■　アラームコード　D1(位置偏差過大)

アラーム発生時の状況	原因											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
制御電源投入時に発生した。										✔		
サーボオン，停止中に発生した。						✔					✔	
指令入力開始ですぐ発生した。	✔	✔	✔	✔	✔		✔	✔	✔		✔	
高速の起動･停止時に発生した。	✔	✔					✔	✔	✔		✔	✔
長い指令で運転中に発生した。		✔					✔	✔			✔	

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　位置指令の周波数が高すぎる，もしくは加減速時間が短すぎる。	■　コントローラからの位置指令を見直す。
2	■　負荷慣性モーメントが大きすぎる，もしくはモータ容量が小さすぎる。	■　負荷条件を見直す，またはサーボモータ容量を大きくする。
3	■　保持ブレーキが解除されていない。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。正しければ(規定電圧が印加されていれば)，サーボモータを交換する。
4	■　機械的にサーボモータがロックされている，もしくは機械が衝突している。	■　機械系を見直す。
5	■　サーボアンプとサーボモータ間の U･V･W 相の配線が 1 相，もしくはすべて抜けている。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
6	■　停止時(位置決め完了時)にサーボモータが外力(重力など)により回転させられた。	■　負荷を見直す，またはサーボモータ容量を大きくする。
7	■　コントローラよりトルク制限有効の指令が入力され，かつトルク制限の設定が小さすぎる。 ■　速度制限指令の設定値が小さすぎる。 ■　モータエンコーダパルス数設定がサーボモータと合っていない。	■　トルク制限値を大きくする。または，トルク制限を無効にする。 ■　速度制限指令の設定値を大きくする。 ■　サーボモータのエンコーダパルス数に合わせる。
8	■　サーボパラメータ(位置ループゲインなど)の設定が適切でない。	■　サーボパラメータを調整する。(位置ループゲインなどを上げる)。
9	■　偏差過大の設定値が小さすぎる。	■　偏差過大設定値を大きく設定する。
10	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。
11	■　モータエンコーダ内部回路の不良。	■　サーボモータを交換する。
12	■　主回路電源電圧の低下。	■　主回路電源電圧を見直す。

■　アラームコード　D2(位置指令パルス周波数異常 1)

アラーム発生時の状況	原因
	1
位置指令パルスを入力後に発生した。	✔

◆　是正処置

原因		調査と処置
1	■　指令パルス入力のデジタルフィルタ設定以上の指令が入力されている。	■　指令パルス入力の周波数を下げる。 ■　デジタルフィルタの周波数を上げる。

■　アラームコード　D3(位置指令パルス周波数異常 2)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
位置指令パルスを入力後に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

原因		調査と処置
1	■　指令パルス入力の周波数が高すぎる。	■　指令パルス入力の周波数を下げる。
2	■　電子ギヤの設定値が大きすぎる。	■　電子ギヤの設定値を下げる。

■　アラームコード　DF(テストモード終了)

アラーム発生時の状況	原因
	1
テストモード実行後に発生した。	✔

◆　是正処置

原因		調査と処置
1	■　正常動作です。	■　アラームリセットをおこない，復帰してください。(テストモード実行後は，コントローラ側に偏差が残るのを考慮して異常としています。)

■　アラームコード　E1(EEPROM 異常)

アラーム発生時の状況	原因
	1
表示キー操作中またはセットアップソフトウェア操作中に発生した。	✔

◆　是正処置

原因		調査と処置
1	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。

■　アラームコード　E2(EEPROM チェックサム異常)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

原因		調査と処置
1	■　サーボアンプ内蔵の EEPROM より正しい値が CPU に読み込まれなかった。	■　サーボアンプを交換する。
2	■　前回の電源遮断時に EEPROM への書き込みに失敗した。	■　サーボアンプを交換する。

■　アラームコード　E3(メモリ異常 1)
■　アラームコード　E4(メモリ異常 2)
■　アラームコード　E8(CPU 周辺回路異常)
■　アラームコード　E9(システムコード異常)

アラーム発生時の状況	原因
	1
制御電源投入時に発生した。	✔

◆　是正処置

原因		調査と処置
1	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。

■　アラームコード　E5(システムパラメータ異常 1)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　システムパラメータに設定範囲外の値が設定されている。	■　サーボアンプ型番を確認する。 システムパラメータ設定値を確認し，修正する。制御電源を再投入し，アラームが無いことを確認する。
2	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。

■　アラームコード　E6(システムパラメータ異常 2)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　システムパラメータの設定値と実際のハードウェアとの組み合わせが間違っている。 ■　システムパラメータ設定の組み合わせが間違っている。	■　サーボアンプ型番を確認する。 システムパラメータ設定値を確認し，修正する。制御電源を再投入し，アラームが無いことを確認する。
2	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。

■　アラームコード　E7(モータパラメータ異常)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　サーボアンプ内蔵の EEPROM より正しい値が CPU に読み込まれなかった。	■　モータパラメータを再設定後，制御電源を再投入し，アラームが再発すれば，サーボアンプを交換する。
2	■　モータパラメータ変更時に EEPROM への書き込みに失敗した。	■　モータパラメータを再設定後，制御電源を再投入し，アラームが再発すれば，サーボアンプを交換する。

■　アラームコード　EE(モータパラメータ自動設定異常 1)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
モータパラメータ自動設定機能実行後に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　接続したエンコーダがモータパラメータ自動設定機能に対応していない。	■　対応したサーボモータに交換する。
2	■　接続したサーボモータがモータパラメータ自動設定機能に対応していない。	■　ご使用のサーボモータがこの機能に対応できないため，セットアップソフトウェアからモータパラメータをダウンロードする。
3	■　モータエンコーダ内部回路の不良。	■　サーボモータを交換する。

■　アラームコード　EF(モータパラメータ自動設定異常 2)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
モータパラメータ自動設定機能実行後に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　サーボモータとサーボアンプの組み合わせが間違っている。	■　サーボアンプ，サーボモータの型番を確認し，正しい組み合わせに修正する。
2	■　モータエンコーダ内部回路の不良。	■　サーボモータを交換する。

■　アラームコード　F1(タスク処理異常)

アラーム発生時の状況	原因
	1
運転中に発生した。	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。

■　アラームコード　F2(イニシャルタイムアウト)

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　サーボアンプ内部回路の不良。	■　サーボアンプを交換する。
2	■　ノイズによる誤動作。	■　サーボアンプアース線が正しく接地されているか確認する。 ■　フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。

7.4 エンコーダクリア，アラームリセット方法

「エンコーダクリア，アラームリセット方法」は，お使いのモータエンコーダによって手順が異なります。
「2) 発生しているアラームコード」を参照し，ご使用の「モータエンコーダ」に対応する，「エンコーダクリア，アラームリセット」をおこなってください。
また「エンコーダクリア，アラームリセット」は「アラーム」の発生要因が取り除かれている状態で実施してください。

1） モータエンコーダの種類

■ インクリメンタルシステム用アブソリュートエンコーダ

機種	分解能	同期方式	伝送方式	伝送速度
PA035S	131072 分割(17bit)	調歩同期	半二重シリアル通信	2.5Mbps

■ バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ

機種	分解能	多回転部	同期方式	伝送方式	伝送速度
PA035C	131072 分割(17bit)	65536(16bit)	調歩同期	半二重シリアル通信	2.5Mbps
	131072 分割(17bit)	65536(16bit)	調歩同期	半二重シリアル通信	4.0Mbps

■ バッテリレスアブソリュートエンコーダ

機種	分解能	多回転部	同期方式	伝送方式	伝送速度
RA035C	131072 分割(17bit)	65536(16bit)	調歩同期	半二重シリアル通信	2.5Mbps

2) 発生しているアラームコード

■ アラームコード A1(シリアルエンコーダ内部異常 1)

◆ お使いの「モータエンコーダ」と「エンコーダクリア，アラームリセット」方法

機種	方法
PA035S PA035C	「エンコーダクリア」後「アラームリセット」
RA035C	「エンコーダクリア」後「アラームリセット」 もしくは「制御電源再投入」

■ アラームコード A2(シリアルエンコーダ内部異常 2)

◆ お使いの「モータエンコーダ」と「エンコーダクリア，アラームリセット」方法

機種	方法
PA035S PA035C	「制御電源再投入」
RA035C	「エンコーダクリア」後「アラームリセット」 もしくは「制御電源再投入」

■ アラームコード A3(シリアルエンコーダ内部異常 3)

◆ お使いの「モータエンコーダ」と「エンコーダクリア，アラームリセット」方法

機種	方法
PA035S PA035C RA035C	「エンコーダクリア」後「アラームリセット」 もしくは「制御電源再投入」

■ アラームコード　A4(シリアルエンコーダ内部異常 4)

◆ お使いの「モータエンコーダ」と「エンコーダクリア，アラームリセット」方法

機種	方法
PA035S PA035C RA035C	「エンコーダクリア」後「アラームリセット」 もしくは「制御電源再投入」

■ アラームコード　A5(シリアルエンコーダ内部異常 5)

◆ お使いの「モータエンコーダ」と「エンコーダクリア，アラームリセット」方法

機種	方法
PA035S PA035C RA035C	「制御電源再投入」

■ アラームコード　A6(シリアルエンコーダ内部異常 6)

◆ お使いの「モータエンコーダ」と「エンコーダクリア，アラームリセット」方法

機種	方法
PA035S PA035C RA035C	「制御電源再投入」

■ アラームコード　A9(シリアルエンコーダ内部異常 9)

◆ お使いの「モータエンコーダ」と「エンコーダクリア，アラームリセット」方法

機種	方法
PA035S PA035C RA035C	「アラームリセット」

■ アラームコード　AA～AF(シリアルエンコーダ内部異常 10～15)

◆ お使いの「モータエンコーダ」と「エンコーダクリア，アラームリセット」方法

機種	方法
PA035S PA035C RA035C	「制御電源再投入」

7.5 点検

1） 動作不具合時の処置

サーボアンプおよびサーボモータは，磨耗部品を使用していないため，保守は日常の簡単な点検で十分です。以下を参照して点検を実施してください。

点検場所	点検条件			点検項目	点検方法	異常時の処置
	時期	運転中	停止中			
サーボモータ	日常	✔		振動	平常時に比べて振動は大きくないか。	当社へご連絡ください。
	日常	✔		音響	平常時に比べて異常音はないか。	
	適時		✔	清掃	外観に汚れ，ほこりの付着はないか。	布またはエアで清掃してください。 注 1)
	年次		✔	絶縁抵抗値の測定	当社へご連絡ください。	
	5000時間 注 2)		✔	オイルシールの取換え		
サーボアンプ	適時		✔	清掃	装備部品に，ほこりは堆積していないか。	エアで清掃してください。 注 1)
	年次		✔	ネジの緩み	コネクタが緩んでいないか。	増し締めしてください。
シリアルエンコーダ用バッテリ	常時 注 3)		✔	バッテリ電圧	バッテリ電圧が DC3.6V 以上あるか。	バッテリを交換してください。
温度	適時	✔		温度測定	周囲温度 モータフレーム温度	周囲温度を仕様範囲内にしてください。 負荷条件を見直してください。

注1） エアに油分，水分などがないことを確認してから清掃してください。
注2） 防水，防油機能を必要とする場合の点検・交換時期を示します。
注3） バッテリ推定寿命は，終始電源 OFF 状態にて約 2 年です。交換の際は，当社型番：AL-00494635-01 を推奨します。

7.6 保守部品

1） 点検部品

部品には，経年劣化があります。予防保全のため，定期点検をおこなってください。

No.	部品名	標準交換年数	処置方法･使用条件
1	シリアルエンコーダ用リチウム電池[ER3V]	3 年	新品と交換する必要があります。
2	主回路平滑用コンデンサ以外の電解コンデンサ	5 年	新品と交換する必要があります。 使用条件：通年平均 40℃ 年間使用時間 4800 時間

■ シリアルエンコーダ用リチウム電池

◆ 当社推奨リチウム電池の標準交換年数は，推定寿命です。長期間モータをご使用にならない場合は，リチウム電池の寿命が短くなります。点検時にバッテリ電圧が 3.6V 以下になりましたら，新品と交換してください。

■ 当社では，オーバーホールをおこなったサーボアンプのパラメータは，オーバーホールをおこなう前の状態に戻して出荷しておりますが，念のため運転前には必ずパラメータを確認してください。

2） モータエンコーダ用バッテリの交換方法

制御電源遮断の状態で「バッテリ交換」を実施した場合，モータエンコーダの多回転カウンタ(位置データ)が不定となる場合があります。この状態でアンプの制御電源を投入するとアラーム(シリアルエンコーダ内部異常 1)となります。この場合は，エンコーダクリアおよびアラームリセットを実施し，アラーム状態を解除してください。また，アブソリュートエンコーダの位置データが不定となっている場合がありますので，位置データと機械座標系との相対関係を確認し，調整してください。

8 章

8.　フルクローズ

8.1 システムの構成図

フルクローズは当社の標準型番のサーボアンプではご使用になれません。フルクローズをご使用になる際は，事前に当社までご相談ください。

SANMOTION R ADVANCED
MODEL 低電圧入力タイプ

直流電源 DC5V

電源入力

直流電源 DC48V<24V>

駆動モータや運転条件により，モータ停止時の回生エネルギーが発生し，直流電圧が上昇する場合，取り付けます。

回生ユニット
（オプション）

モータ動力

AC SERVO SYSTEMS
POW
ALM
STA
CNA
CN1A
CN1B
CN2
PC
CNB
SANYO DENKI

セットアップ
ソフトウェア

パソコンとの通信により，パラメータの設定やモニタリングができます。

ブレーキ解除電源

ブレーキ付きのサーボモータの場合に使用します。
電源はお客様にてご準備ください。

リニアセンサ

サーボモータ　　モータエンコーダ

8.2 内部ブロック図

モデル制御を使用しない場合
位置指令
パルス
PMOD
[G8-10]
PCPPOL
[G8-11]
PCPFIL
[G8-12]
位置指令パルス周波数モニタ 1
[フィードフォワード制御]
FFGN
[G1-05]
FFFIL
[G1-06]
TRCPGN
[G1-04]
PCFIL
[G1-01]
B-GER1
[G8-13]
A-GER1
[G8-14]
PCSMT
[G1-00]
[FF 制振制御]
SUPFRQ1
[G2-00]
SUPLV
[G2-01]
位置偏差モニタ
（フィルタ後）
位置偏差カウンタ
[位置制御]
KP1
[G1-02]
TPI1
[G1-03]
速度指令モニタ
VCNFIL
[G2-10]
VCFIL
[G1-10]
[速度制御]
KVP1
[G1-12]
TVI1
[G1-13]
JRAT1
[G1-14]
TRCVGN
[G1-15]
TLSEL
[G8-36]
TCLM-F
[G8-37]
TCLM-R
[G8-38]
トルク指令
ノッチフィルタ
トルク指令モニタ
TCFIL1
[G1-20]
TCFILOR
[G1-21]
トルクモニタ
トルク
制御
サーボモータ
[オートチューニング]
TUNMODE
[G0-00]
ATRES
[G0-02]
ATCHA
[G0-01]
ATSAVE
[G0-03]
位置指令パルス周波数モニタ 2
（アナログ）
位置偏差カウンタ
位置偏差
モニタ
（フィルタ前）
[高整定制御]
CVFIL
[G5-00]
ACCCO
[G5-02]
CVTH
[G5-01]
DECCO
[G5-03]
VDFIL
[G1-11]
TCNFILA
[G2-20]
TCNFPA
[G2-21]
TCNFILB
[G2-22]
TCNFDB
[G2-23]
TCNFILC
[G2-24]
TCNFDC
[G2-25]
TCNFILD
[G2-26]
TCNFDD
[G2-27]
JOG 速度
指令
V-COMP
[G8-28]
EX-VCFIL
[G8-2A]
TVCACC
[G8-2B]
TVCDEC
[G8-2C]
[加速度フィードバック]
AFBK
[G1-16]
AFBFIL
[G1-17]
[外乱オブザーバ]
OBCHA
[G2-30]
OBLPF
[G2-32]
OBG
[G2-31]
OBNFIL
[G2-33]
EX-TCFIL
[G8-35]
速度モニタ
T-COMP1
[G8-31]
T-COMP2
[G8-32]
速度
検出
シリアルエンコーダ
の場合
モータエンコーダ
Z 相信号
4 逓倍
4 逓倍
パルスエンコーダの場合
ENRAT
[GC-04]
PULOUTRES
[GC-06]
A，B 相
信号
PULOUTSEL
[GC-03]
外部エンコーダ
アナログモニタ
出力 1
アナログモニタ
出力 2
MON1/MON2
[GA-11/12]
各種モニタ

モデル追従制御を使用する場合
位置指令パルス周波数モニタ 1
位置指令パルス周波数モニタ 2（アナログモニタ）
位置指令パルス
PMOD [G8-10] PCPPOL [G8-11] PCPFIL [G8-12]
B-GER1 [G8-13] A-GER1 [G8-14]
PCSMT [G1-00]
[FF 制振制御]
SUPFRQ1 [G2-00] SUPLV [G2-01]
FFGN [G1-05]
TRCPGN [G1-04]
PCFIL [G1-01]
[フィードフォワード制御]
FFFIL [G1-06]
位置偏差カウンタ
KM1 [G3-00]
モデル速度制御
TLSEL [G8-36] TCLM-F [G8-37] TCLM-R [G8-38]
TCFIL1 [G1-20]
[機械モデル]
JRAT1 [G1-14]
速度検出
[オートチューニング]
TUNMODE [G0-00] ATRES [G0-02] ATCHA [G0-01] ATSAVE [G0-03]
位置偏差モニタ
[位置制御]
KP1 [G1-02] TPI1 [G1-03]
速度指令モニタ
VCNFIL [G2-10] VCFIL [G1-10]
[速度制御]
KVP1 [G1-12] TVI1 [G1-13] JRAT1 [G1-14]
TLSEL [G8-36] TCLM-F [G8-37] TCLM-R [G8-38]
トルク指令ノッチフィルタ
TCFIL1 [G1-20] TCFILOR [G1-21]
トルク指令モニタ
トルクモニタ
トルク制御
サーボモータ
TCNFILA [G2-20] TCNFPA [G2-21]
TCNFILB [G2-22] TCNFDB [G2-23]
TCNFILC [G2-24] TCNFDC [G2-25]
TCNFILD [G2-26] TCNFDD [G2-27]
アナログモニタ出力 1
MON1 [GA-11]
各種モニタ
アナログモニタ出力 2
MON2 [GA-12]
各種モニタ
VDFIL [G1-11] OSSFIL [G3-01]
速度モニタ
速度検出
[加速度フィードバック]
AFBK [G1-16] AFBFIL [G1-17]
[外乱オブザーバ]
OBCHA [G2-30] OBLPF [G2-32] OBG [G2-31] OBNFIL [G2-33]
モータエンコーダ
シリアルエンコーダの場合
パルスエンコーダの場合
4 逓倍
4 逓倍
Z 相信号
A, B 相信号
ENRAT [GC-04] PULOUTRES [GC-06]
PULOUTSEL [GC-03]
外部エンコーダ

8.3 配線

1） コネクタ名称と機能

コネクタ型番	メーカ名
3240-10P-C	ヒロセ電機殿

■ バッテリバックアップ方式アブソリュートエンコーダ

サーボアンプ CN2 端子番号	サーボモータ リード線色	信号名	説明	注)
1	赤	5V	電源	ツイストペア
2	黒	SG	電源コモン	
3	茶	ES+	シリアルデータ信号	ツイストペア
4	青	ES-		
5	桃	BAT+	バッテリ	ツイストペア
6	紫	BAT-		
7	-	N.C.	未接続	-
8	-	N.C.		
9	シールド	FG(アース)	シールド	-
10	シールド	FG(アース)		

注） ツイストペアで外被シールドケーブルを使用してください。

■ インクリメンタルシステム用アブソリュートエンコーダ

サーボアンプ CN2 端子番号	サーボモータ リード線色	信号名	説明	注)
1	赤	5V	電源	ツイストペア
2	黒	SG	電源コモン	
3	茶	ES+	シリアルデータ信号	ツイストペア
4	青	ES-		
5	-	N.C.	未接続	-
6	-	N.C.		
7	-	N.C.	未接続	-
8	-	N.C.		
9	-	FG(アース)	シールド	-
10	-	FG(アース)		

注） ツイストペアで外被シールドケーブルを使用してください。

■ バッテリレス方式アブソリュートエンコーダ

サーボアンプ CN2 端子番号	サーボモータ リード線色	信号名	説明	注)
1	赤	5V	電源	ツイストペア
2	黒	SG	電源コモン	
3	茶	ES+	シリアルデータ信号	ツイストペア
4	青	ES-		
5	-	N.C.	未接続	-
6	-	N.C.		
7	-	N.C.	未接続	-
8	-	N.C.		
9	-	FG(アース)	シールド	-
10	-	FG(アース)		

注） ツイストペアで外被シールドケーブルを使用してください。

■ パルスエンコーダ

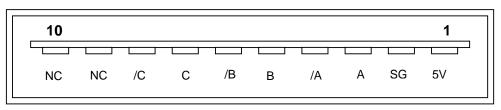
サーボアンプ CN2 端子番号	サーボモータ リード線色	信号名	説明	注)
1	赤	5V	電源	ツイストペア (推奨)
2	黒	SG	電源コモン	
3	青	A	A 相パルス出力	ツイストペア
4	茶	/A		
5	緑	B	B 相パルス出力	ツイストペア
6	紫	/B		
7	白	Z	Z 相パルス出力	ツイストペア
8	黄	/Z		
9	シールド	FG(アース)	シールド	-
10	シールド	FG(アース)		

注） ツイストペアで外被シールドケーブルを使用してください。

■ 外部エンコーダ

端子番号	信号名	説明	注 1)
1	5V	注 3)	ツイストペア
2	SG	電源コモン 注 4)	
3	A	A 相パルス出力	ツイストペア
4	/A		
5	B	B 相パルス出力	ツイストペア
6	/B		
7	C	C 相パルス出力	ツイストペア
8	/C		
9	N.C.	未接続	ツイストペア
10	N.C.		
注 2)	アース	シールド	-

注1） ツイストペアで外被シールドケーブルを使用してください。
注2） 外被シールド線は，コネクタ側の金属ケース(アース)に接続，モータエンコーダ側でアースに接続してください。
注3） 外部パルスエンコーダ用の電源は，お客様にてご用意ください。
注4） 電源コモンは，必ず接続してください。
注5） 外部エンコーダのコネクタはアンプ底部に設置されています。

2） サーボアンプ側端子番号

コネクタ結線側

8.4 フルクローズ制御関連のパラメータ

フルクローズ制御でご使用になる場合は，次のようにパラメータを設定してください。

1） システムパラメータの設定

フルクローズ制御で運転する場合，システムパラメータで次の制限事項があります。フルクローズ制御は，制御周期が「標準サンプリング」，位置制御選択が「標準」と「モデル追従制御」のみ有効です。

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td>制御周期</td></tr>
<tr><td>■ 速度制御，トルク制御の制御周期を選択します。
下記を設定してください。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Standard_Sampling</td><td>標準サンプリングモード</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">0A</td><td>位置制御選択</td></tr>
<tr><td>■ 位置制御モードの機能を選択します。
以下から選択し設定してください。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Standard</td><td>標準</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Model1</td><td>モデル追従制御</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">0B</td><td>位置ループ制御・位置ループエンコーダ選択</td></tr>
<tr><td>■ 「フルクローズ制御」をおこなうシステムでは，サーボアンプの「位置ループ制御方式」とサーボアンプが「位置ループ制御」に使用するエンコーダを選択します。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Motor_Enc</td><td>セミクローズ制御/モータエンコーダ</td></tr>
<tr><td>01</td><td>External－Enc</td><td>フルクローズ制御/外部エンコーダ</td></tr>
</table>
■ 設定値が下記であることを確認してください。
<table>
<tr><th>現在設定値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01:External-Enc</td><td>フルクローズ制御/外部エンコーダ</td></tr>
</table>
✔ フルクローズ制御をおこなわないシステムでは，変更の必要はありません。</td></tr>
</table>

2） サーボモータの回転方向の設定

フルクローズ制御では，サーボモータの回転方向は，指令の極性と外部パルスエンコーダの極性により決まります。

内容
「Group8 ID00」位置，速度，トルク指令入力極性

■ 位置指令パルスの指令極性を以下の内容より選択します。
指令の配線を変えずにサーボモータの回転方向を反転させることができます。

選択値		位置指令パルス プラス(PCMD)	位置指令パルス マイナス(PCMD)
00	PC+_VC+_TC+	CCW 回転	CW 回転
01	PC+_VC+_TC-		
02	PC+_VC-_TC+		
03	PC+_VC-_TC-		
ID：0C/0D“APMON”		現在位置モニタの値は増加	現在位置モニタの値は減少

選択値		位置指令パルス プラス(PCMD)	位置指令パルス マイナス(PCMD)
04	PC-_VC+_TC+	CW 回転	CCW 回転
05	PC-_VC+_TC-		
06	PC-_VC-_TC+		
07	PC-_VC-_TC-		
ID：0C/0D“APMON”		現在位置モニタの値は減少	現在位置モニタの値は増加

「GroupC ID02」外部パルスエンコーダ極性選択“設定後に制御電源再投入”

■ 外部パルスエンコーダの信号極性を設定します。

選択値		内容		
00	Type1	EX-Z/反転しない	EX-B/反転しない	EX-A/反転しない
01	Type2	EX-Z/反転しない	EX-B/反転しない	EX-A/反転する

ID：0E/0F“EX-APMON”現在位置モニタ(外部エンコーダ)の増減が，ID：0C/0D“APMON”現在位置モニタ(モータエンコーダ)と同じになるように「外部パルスエンコーダの信号極性」を設定します。
このパラメータは，電源再投入後に有効になります。

3） 外部エンコーダ分解能の設定

「システムパラメータ ID0C」外部パルスエンコーダ分解能“設定後に制御電源再投入”

■ 一タ軸 1 回転に換算したパルス数を設定します。

設定範囲	単位
500～99999(1 逓倍)	P/R

■ 例:
- ◆ 使用する外部パルスエンコーダの最小分解能:1.0μm
- ◆ モータ軸 1 回転分のワークの移動距離:10mm

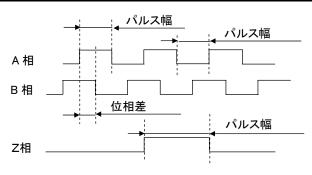
外部パルスエンコーダの分解能を 1mm あたりに換算したパルス数は 1000P/mm になります。
モータ 1 回転に換算したパルス数は, モータ軸 1 回転分のワークの移動距離が 10mm なので,
10mm/1 回転×1000P/mm = 10000P/R(4 逓倍の値)になります。
設定する値は 1 逓倍になりますので, 10000/4 = 2500P/R を設定します。

✔ 小数点以下の値は, 四捨五入してください。

4） デジタルフィルタの設定

「GroupC ID01」外部パルスエンコーダデジタルフィルタ

■ 外部パルスエンコーダのデジタルフィルタを設定します。
外部パルスエンコーダにノイズが重畳した場合, 設定した値以下のパルスをノイズとして除去します。設定時には, 使用しているエンコーダの分解能, 動作時のサーボモータ最高回転速度を考慮して設定してください。最高回転速度でのエンコーダパルス幅の 1/4 以下を目安に設定してください。

選択値		内容
00	110nsec	最小パルス幅=110nsec(最小位相差=37.5nsec)
01	220nsec	最小パルス幅=220nsec
02	440nsec	最小パルス幅=440nsec
03	880nsec	最小パルス幅=880nsec
04	75nsec	最小パルス幅=75nsec(最小位相差=37.5nsec)
05	150nsec	最小パルス幅=150nsec
06	300nsec	最小パルス幅=300nsec
07	600nsec	最小パルス幅=600nsec

5） エンコーダ出力パルス信号

「GroupC ID03」エンコーダ出力パルス分周選択“設定後に制御電源再投入”

■ エンコーダ出力パルス分周の信号を設定します。
上位装置に「エンコーダパルス信号」を取り込む場合に, 「モータエンコーダ」もしくは「外部エンコーダ」のどちらを取り込むか選択します。

選択値		内容
00	Motor_Enc	モータエンコーダ
01	External_Enc	外部エンコーダ

8.5 注意事項

1） 外部パルスエンコーダ用電源の投入タイミング

■ 外部パルスエンコーダ用の電源は，お客様にてご用意ください。
■ 電源の投入は，サーボアンプの制御電源を投入する以前もしくは同時に投入してください。
制御電源の投入より 1s 以上の遅れがあると「AL　83 アラーム(エンコーダコネクタ 2 断線)」になる場合があります。

2） 外部パルスエンコーダの動作

■ 下記の状態ではサーボモータが暴走する可能性があります。サーボオン(サーボモータを励磁)する前に外部パルスエンコーダに問題がないことを確認してください。

◆ モニタ値による「APMON：現在位置モニタ(モータエンコーダ)」と「EX-APMON：現在位置モニタ(外部エンコーダ)」のカウント方向(増加/減少)が逆になる場合。
「GroupC ID02」外部パルスエンコーダ極性選択を変更して，カウント方向(増加/減少)を合わせてください。

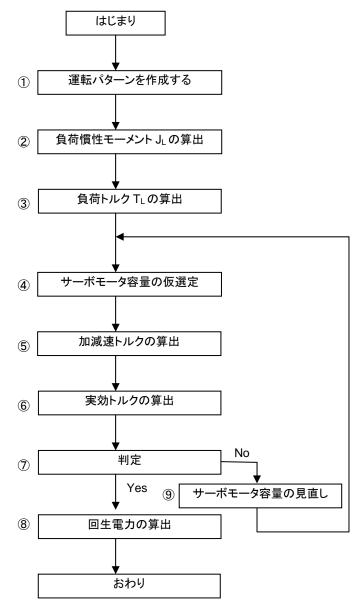
■ 外部パルスエンコーダの動作が切り離された場合。
外部パルスエンコーダが機械的に接続された状態でご使用ください。

9 章

9 選定

9.1 サーボモータ容量選定

サーボモータ容量の選定は，機械仕様(構成)から必要なサーボモータ容量を算出する計算です。ここでは，基本的な計算式を記載しています。

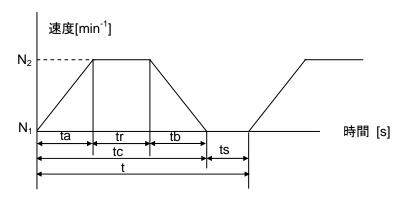
1) サーボモータ容量選定フローチャート

①運転パターンを作成します。
②機械構成から負荷慣性モーメントを算出します。
③機械構成から負荷トルクを算出します。
④負荷慣性モーメント(J_L)が，サーボモータのロータ慣性モーメント(J_M)の 10 倍以下であり，負荷トルク(T_L)がモータの定格トルク(T_R)より小さいモータを仮選定します。

$$J_L \leqq J_M \times 10$$
$$T_L < T_R$$

運転パターンから必要な加減速トルクを算出します。
トルクパターンから実効トルクを算出します。
⑤⑥⑦
加減速トルク(T_a，T_b)が，サーボモータの瞬時最大トルクの 80% ($T_p \times 0.8$)より小さく，かつ，実効トルク(Trms)がサーボモータの定格トルクの 70%($T_R \times 0.7$)より小さいか判定します。

$$T_a < T_p \times 0.8$$
$$T_b < T_p \times 0.8$$
$$Trms < T_R \times 0.7$$

⑧回生電力を算出し，必要であれば，回生ユニットの設置を検討します。「9.2 章　回生についての注意事項」を参照のうえ，計算してください。
⑨サーボモータの容量を上げるなど，サーボモータ容量を見直します。

2) 運転パターンを作成する

ta=加速時間
tb=減速時間
tr=定速時間
ts=休止時間
t=1 サイクル

3) モータ軸換算負荷慣性モーメント(J_L)を求める

■ 運動部の慣性モーメント

$$J_L = \left(\frac{1}{G}\right)^2 \times \frac{\pi \times \rho \times D^4 \times L}{32} \quad [kg\cdot m^2]$$

G ：減速比
ρ：運動部比重 $[kg/m^3]$
D ：運動部直径 [m]
L ：運動部長さ [m]

■ ワーク慣性モーメント

$$J_L = \left(\frac{1}{G}\right)^2 \times W \times \left(\frac{P}{2\pi}\right)^2 \quad [kg\cdot m^2]$$

G ：減速比
W ：可動部重量 [kg]
P ：ボールねじの場合は，ボールねじリード [m]
ベルトプーリの場合は，プーリ周囲 [m]
(P=πD)

4) モータ軸換算負荷トルク(T_L)を求める

■ ボールねじ(水平)

$$T_L = \frac{(F+\mu W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

◆ 停止時(水平)

$$T_L = \frac{F}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ ボールねじ(垂直)

◆ 上昇時

$$T_L = \frac{(F+(\mu+1)W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

◆ 下昇時

$$T_L = \frac{(F+(\mu-1)W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

◆ 停止時(垂直)

$$T_L = \frac{(F+W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

F :外部からの力 [kg]
η :伝達効率
μ :摩擦係数
W :可動部質量 [kg]
P :ボールねじリード [m]
G :減速比

■ ベルトプーリ(水平)

$$T_L = \frac{(F+\mu W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

◆ 停止時（水平）

$$T_L = \frac{F}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ ベルトプーリ(垂直)

◆ 上昇時

$$T_L = \frac{(F+(\mu+1)W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

◆ 下昇時

$$T_L = \frac{(F+(\mu-1)W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

◆ 停止時（垂直）

$$T_L = \frac{(F+W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

F :外部からの力 [kg]
η :伝達効率
μ :摩擦係数
W :可動部質量 [kg]
D :プーリの直径 [m]
G :減速比

5) 加速トルク(T_a)を求める

$$T_a = \frac{2\pi (N_2 - N_1) \times (J_L + J_M)}{60 \times ta} + T_L \quad [N \cdot m]$$

N2:加速後のサーボモータ回転速度[min-1]
N1:加速前のサーボモータ回転速度[min-1]
JL:負荷慣性モーメント[kg·m2]
JM:サーボモータのロータ慣性モーメント[kg·m2]

6) 減速トルク(T_b)を求める

$$T_b = \frac{2\pi (N_2 - N_1) \times (J_L + J_M)}{60 \times tb} - T_L \quad [N \cdot m]$$

N_2:減速前のサーボモータ回転速度[min^{-1}]
N_1:減速後のサーボモータ回転速度[min^{-1}]
J_L:負荷慣性モーメント[$kg \cdot m^2$]
J_M:サーボモータのロータ慣性モーメント[$kg \cdot m^2$]

7) 実効トルク(Trms)を求める

$$Trms = \sqrt{\frac{(T_a^2 \times ta) + (T_L^2 \times tr) + (T_b^2 \times tb)}{t}} \quad [N \cdot m]$$

8) 判定条件

■ SANMOTION R,RF2 シリーズ(DC48V〈24V〉入力)では,以下を判定の目安としております。

- ◆ 負荷トルク負荷率 $T_L < T_R \times 0.8$(負荷トルクは定格トルクの 80%より小さい)
- ◆ 加速トルク負荷率 $T_a < T_P \times 0.8$(加速トルクは瞬時最大トルクの 80%より小さい)
- ◆ 減速トルク負荷率 $T_b < T_P \times 0.8$(減速トルクは瞬時最大トルクの 80%より小さい)
- ◆ 実効トルク負荷率 $Trms < T_R \times 0.7$(実効トルクは定格トルクの 70%より小さい)
- ◆ 慣性モーメント比 $J_L < J_M \times 10$(モータのロータ慣性モーメントの 10 倍より小さい)

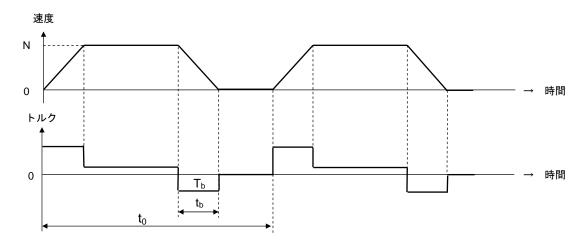
✔ トルク負荷率においては余裕度を大きくとることにより,モータの温度上昇を抑えることができます。また,慣性モーメント比においては,テーブル機構をゆっくりと回転する場合など,10 倍以上でも制御可能な場合があります。実機による確認をおすすめいたします。
✔ DC48V〈24V〉入力のサーボシステムでは,主回路電源やモータ動力線の配線が長い場合,ケーブルでの電圧低下による,モータの発生するトルクの低下が顕著に現れます。選定にあたっては,十分マージンを確保し,必ず実機の運転にてトルクの余裕をご確認いただくことを強く推奨いたします。
✔ 機械の仕様と選定されたモータによっては回生エネルギーが発生する場合があります。「9.2 章 回生についての注意事項」を参照のうえ,回生エネルギーについての確認をお願いいたします。
✔ 実効トルクと組み合わせモータによって,サーボアンプに対して強制空冷が必要になる場合があります。詳細は 3.1 章(5)「(サーボアンプの)冷却条件」をご参照ください。

9.2 回生についての注意事項

SANMOTION R 低電圧入力タイプのサーボアンプでは回生回路，回生抵抗が内蔵されておりません。実際のシステムにおいて，回生エネルギーが発生しないようなケースではそのままお使いいただくことが可能ですが，組み合わせモータや負荷条件，運転パターンによっては回生エネルギーが発生する場合があり，対処が必要になります。
以下では，回生エネルギーEM の計算方法と対処方法について説明いたします。

1) 回生エネルギーEM の計算

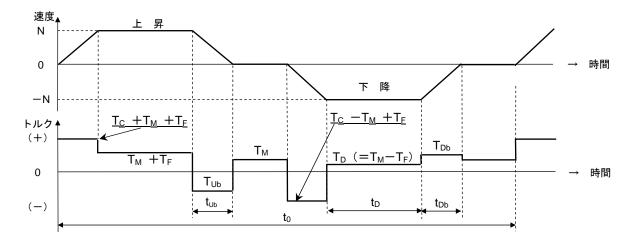
■ 水平軸駆動の場合

水平軸駆動の場合，減速時の T_b の間で回生エネルギーが発生し，そのエネルギーは以下の計算式です。

$$EM = \frac{1}{2} \times N \times 3 \cdot K_{E\phi} \times \frac{T_b}{K_T} \times t_b - \left(\frac{T_b}{K_T}\right)^2 \times 3 \cdot R_\phi \times t_b \quad \cdots\cdots \quad (\ J\ )$$

EM： 水平軸駆動時回生エネルギー（ J ）
$K_{E\phi}$： 毎相電圧定数（ Vrms/min^{-1}）（モータ定数）
K_T： トルク定数（ N･m/Arms ）（モータ定数）
N： モータ回転速度（ min^{-1} ）
R_ϕ： 電機子抵抗（ Ω ）（モータ定数）
t_b： 減速時間（ sec ）
T_b： 減速時のトルク（ N･m ）

- ✔ 水平軸駆動の場合，減速時の tb の時間で回生エネルギーが発生します。
- ✔ EM の計算結果がマイナスとなる場合は回生エネルギーは発生しません。
- ✔ ゲインなどのパラメータの設定が不適切であった場合，起動時に速度がオーバシュートして回生エネルギーが発生する場合があります。この場合はパラメータの設定を適切にし直し，オーバシュートを無くすことで回生エネルギーが発生しなくなります。

■　垂直軸駆動の場合(重力負荷のかかる場合)

垂直軸の動作パターンにおいては，上昇減速時の t_{Ub}，下降一定速度時の t_D，下降減速時の t_{Db} の区間で回生エネルギーが発生します。回生エネルギーはそれぞれの区間で分けて計算します。

t_{Ub} での回生エネルギー：$E_{VUb} = \frac{1}{2} \times N \times 3 \cdot K_{E\phi} \times \frac{T_{Ub}}{K_T} \times t_{Ub} - \left(\frac{T_{Ub}}{K_T}\right)^2 \times 3 \cdot R_\phi \times t_{Ub}$ ・・・・・・(J)

t_D での回生エネルギー：$E_{VD} = N \times 3 \cdot K_{E\phi} \times \frac{T_D}{K_T} \times t_D - \left(\frac{T_D}{K_T}\right)^2 \times 3 \cdot R_\phi \times t_D$ ・・・・・・(J)

t_{Db} での回生エネルギー：$E_{VDb} = \frac{1}{2} \times N \times 3 \cdot K_{E\phi} \times \frac{T_{Db}}{K_T} \times t_{Db} - \left(\frac{T_{Db}}{K_T}\right)^2 \times 3 \cdot R_\phi \times t_{Db}$ ・・・・・・(J)

運転周期 t_0 での回生エネルギー合計値：$EM = E_{VUb} + E_{VD} + E_{VDb}$ ・・・・・・(J)

EM	：	垂直軸駆動時の回生エネルギー合計値(J)
E_{VUb}	：	上昇減速時回生エネルギー(J)
E_{VD}	：	下降走行時回生エネルギー(J)
E_{VDb}	：	下降減速時回生エネルギー(J)
T_{Ub}	：	上昇減速時のトルク(N･m)($T_{Ub}=T_C-T_F-T_M$)
t_{Ub}	：	上昇減速時間(sec)
T_D	：	下降走行時のトルク(N･m)($T_D=T_M-T_F$)
t_D	：	下降走行時間(sec)
T_{Db}	：	下降減速時のトルク(N･m)($T_{Db}=T_C-T_F+T_M$)
t_{Db}	：	下降減速時間(sec)
T_M	：	重力負荷トルク(N･m)
T_F	：	摩擦トルク(N･m)
T_C	：	重力，摩擦を無視した加速･減速トルク(N･m)

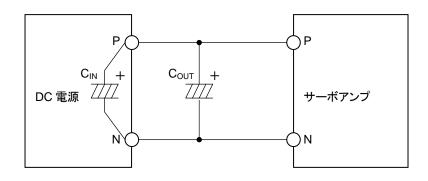
✔ 上図のパターンは上昇減速時t_{Ub}，下降一定速度時t_D，下降減速時t_{Db}の区間で回生エネルギーが発生すると仮定した動作パターンです。垂直軸駆動の運転パターンや機械の条件により別の区間でも回生エネルギーが発生する場合があります。

✔ 回生エネルギーは速度(モータの回転)の極性とトルクの極性が一致しない区間で発生します。

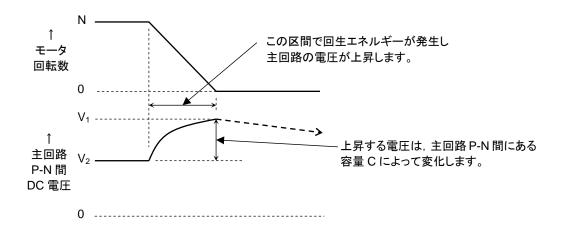
✔ それぞれの区間でのエネルギー(E_{VUb}，E_{VD}，E_{VDb})の計算の結果が負となる場合回生エネルギーは発生しませんので,EM を計算するにあたってはその区間の項を“0”(ゼロ)として計算してください。

2) 回生エネルギーの対処方法

回生エネルギーが発生すると，サーボアンプの主回路入力部 P-N（DC48V〈24V〉）の電圧が上昇します。主回路電圧の上昇はサーボアンプ内部回路を保護するために DC60V 以下になるようにしてください。
主回路電圧の上昇を防ぐためには，主回路への電解コンデンサの設置，回生ユニットの設置などがあります。

■ 主回路の上昇電圧の算出

①.主回路の DC ライン P-N 間に接続されている容量の合計値 C を求めます。

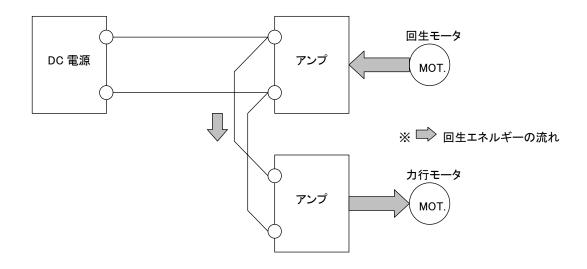
$$C = C_{IN} + C_{OUT} \quad \cdots\cdots \quad 式(1)$$

②.「9.2 章 回生エネルギーEM の計算」での計算式により回生エネルギーを算出します。
ただし，算出にあたっては運転周期 t_0 の合計値 EM ではなく，運転パターンにおいて回生エネルギーが発生する 1 つの区間での回生エネルギーE_V について考慮します（下図）。

③.発生した回生エネルギーと，上昇する主回路の電圧の間には以下の関係式が成立します。

$$E_V = \frac{1}{2} \times C \times (V_1^2 - V_2^2)$$ ‥‥‥ 式（2）　（C：式(1)で求めた容量の合計）

④.式(2)で，回生エネルギー発生時の主回路電圧の上昇電圧 V_1 が求められます。主回路電圧の上昇電圧 V_1 の電圧が DC60V を超えないようにしてください。
また，式（2）の関係から，電源ユニットの外部に設置するコンデンサ C_{OUT} を適切に設定することにより，主回路電圧の上昇を抑えることも可能です。

- ✔ DC 電源を選定するにあたり，回生エネルギーによって出力電圧が上昇しますのでこれに対応するものを選定してください。DC 電源によっては，主回路電圧が上昇すると DC 電源内の保護機能が働き，電圧出力を止めるタイプのものもあります。詳細はご使用になる，電源メーカにお問合せください。
- ✔ 電圧の上昇を抑えるためには，出力部分に大容量の電解コンデンサを設置することにより電圧の上昇を抑えることができます。ただし，電源投入時に電解コンデンサにエネルギーをチャージするため突入電流が流れます。DC 電源選定の際にご注意をお願いします。

■　多軸使用時の力行エネルギーでの消費

DC 電源ラインに複数のサーボアンプが接続されている場合で，1 軸で回生エネルギーが発生し，他の軸が力行している場合，回生エネルギーが力行しているモータの力行エネルギーとして消費されるため，主回路の電圧の上昇が抑えられます。
この場合の電圧の上昇については，力行しているモータの負荷条件や運転パターンにより計算で求めることは困難ですので実機にてご確認ください。

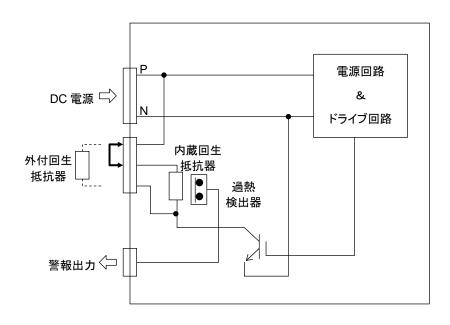
■　回生ユニットの設置

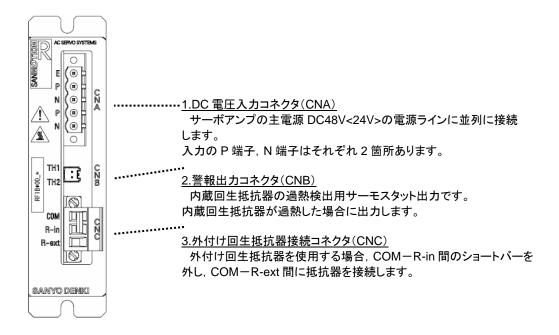
主回路に並列に挿入する回生ユニットをオプションで準備しております。
回生ユニットの仕様につきましては「9.3 章　回生ユニット」をご参照ください。

9.3 回生ユニットの仕様

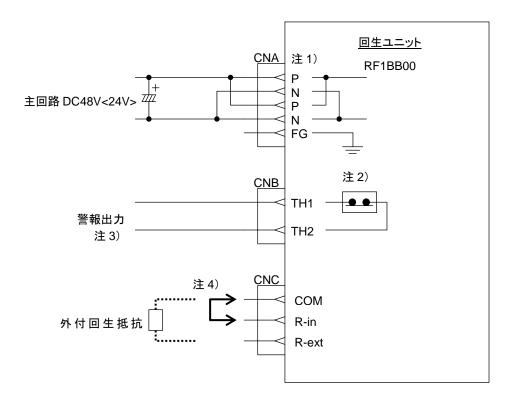
1) 仕様

回生ユニット型番	RF1BB(A)00	
電源	主回路電源(DC48V<24V>)により動作	
回生動作	回生開始電圧	55V<28V>±1.5V
	ヒステリシス幅	2V±0.5V
	内蔵回生抵抗値	15Ω±5%
	内蔵回生抵抗許容吸収電力	7W
環境	使用周囲温度	0～40℃
	保存温度	-20～+65℃
	使用・保存湿度	90%RH 以下(結露のないこと)
	標高	1000m 以下
	振動	4.9m／sec^2 周波数範囲 10～55Hz X,Y,Z 各方向で 2H 以内
	衝撃	19.6m／sec^2
構造	トレイ型	
質量	0.18kg±10%	
保護機能	内蔵サーモスタットによる抵抗過熱検出(B 接点信号出力) 注) サーモスタットの接点信号出力をお客様にて検出し，サーボモータの運転を停止してください。	

2) 内部ブロック図

✔ 内部制御回路の電源は，DC 入力(P-N 間，DC48V〈24V〉)から作られます。

3) 回生ユニット正面図

■　使用コネクタ

コネクタ番号	お客様側コネクタ型番	アンプ側コネクタ型番	メーカー
CNA	MSTB2.5/5-STF-5.08	MSTB2.5/5-GF-5.08	フェニックスコンタクト殿
CNB	PAP-02V-S(ハウジング) SPHD-001GU-P0.5(コンタクト)	S02B-PASK-2GW	日本圧着端子製造殿
CNC	IC2.5/3-STF-5.08	IC2.5/3-GF-5.08	フェニックスコンタクト殿

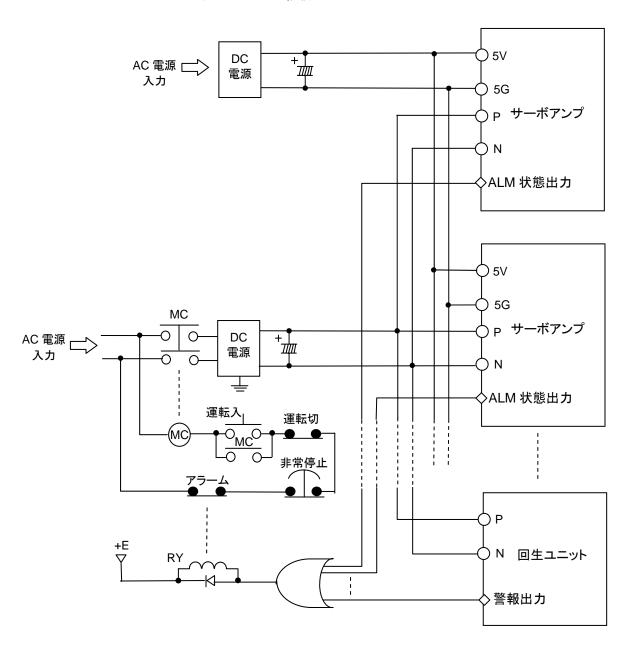
4) 回生ユニット接続図

注1) CNA には P 端子，N 端子がそれぞれ 2 端子設けています。

注2) 内蔵回生抵抗器の過熱検出用としてサーマルガード（OHD5R-110B，NEC/TOKIN 殿製）が内蔵されております。

サーマルガード仕様）
接点形式 ： B 接（ブレーク）
最大開閉電圧 ： 30V DC
最大開閉電流 ： 0.1A DC
最大開閉電力 ： 1W DC
最小開閉電流 ： 0.1mA/1V DC

注3) 回生ユニットでは，注 2)のサーモスタットの過熱検出が働いた場合，モータの運転を停止させることができません。モータの運転を停止させるためには，お客様で警報出力をモニタして，回生ユニットが接続されているサーボアンプに対して運転を停止させる操作が必要です。
回生ユニットの過熱検出が働いた場合には，モータの運転を停止させると同時に，サーボアンプ，回生ユニットに接続される主電源（P，N）を遮断するようなシステムとしてください。

注4) 内蔵回生抵抗器をご使用になる場合は CNC の COM-R-in 間をショートしてご使用ください。
内蔵回生抵抗器で消費可能な回生実効電力は 7[W]です。7[W]を超える場合は，外付け回生抵抗器が必要になります。この場合，COM-Rin 間のショートﾊﾞｰを外し，COM-R-ext 間に回生抵抗器を接続してください。

■ アンプユニットと回生ユニットの接続例

- ✔ 回生ユニットは，複数のサーボアンプの主回路電源（P,N）に対して接続します。
- ✔ 複数のサーボアンプの ALM 状態出力と回生ユニットの警報出力のいずれかで ALM（警報出力）が出力した場合，主回路電源を遮断するシステムとしてください（上図）。
- ✔ 回生ユニットには，制御電源入力はありません。PN 電源に接続することにより内部回路が動作します。

5) 回生実効電力の計算

回生ユニットを接続するシステムにおいて，回生ユニットに内蔵されている抵抗器で回生エネルギーが吸収可能かどうか検討します。

■ 回生実効電力の算出

「9.2 章(1) 回生エネルギーEM の計算」で，回生ユニットに接続されるすべてのサーボアンプで発生する回生エネルギーEM を求めます。
すべてのアンプで求めた回生エネルギーEM の合計値 ΣEM，運転周期 t_0 から，回生ユニットで消費する回生実効電力 PM を算出します。

$$PM = \frac{\Sigma EM}{t_0} \ [W]$$

■ 判定

上式で求めた回生実効電力 PM が 7[W]以下であった場合，回生ユニットで回生エネルギーを吸収することが可能です。
7[W]を超える場合は，外付け回生抵抗器を回生ユニットに取り付けることにより回生エネルギーを吸収することができます。

■ 外付け回生抵抗器

実効回生電力の計算結果により，以下の外付回生抵抗器をご使用ください。

抵抗器型名	抵抗値	サーモスタット	許容実効回生電力 PM
REGIST-080W50B	50Ω	b 接点	10W
REGIST-120W50B	50Ω		30W
REGIST-220W50B	50Ω		55W

✔ 外付回生抵抗器の接続方法は「9.3 章(4)回生ユニット接続図」をご参照ください。
✔ 外付回生抵抗器に内蔵しているサーモスタットの信号を取り出して，過熱保護を実施してください。
過熱検出が働いた場合，サーボアンプに対してサーボモータの運転を停止するなどの処置をお願いします。

10.付録

10. 付録

10.1 適合規格

RF シリーズのサーボアンプと回生ユニットでは，海外規格の適合試験を認証機関にて実施し，
発行された認証書をもとに認証マーキングをしています。

1） 適合規格

■ 以下の海外規格試験を実施しています。

適用法規制等	規格番号	認証機関
UL/c-UL 規格	UL508C	UL （Underwriters Laboratories inc.）
低電圧指令：LVD （Low Voltage Directive）	EN61800-5-1	TÜV （TÜV SÜD Japan, Ltd.）
EMC 指令：EMC （Electromagnetic Compatibility）	EN55011 G1 Class A EN61000-6-2 EN61800-3	TÜV （TÜV SÜD Japan, Ltd.）

■ サーボモータは，以下の規格に対する認証試験を実施しています。

規格	規格番号	認証機関
UL 規格	UL1004 UL1446	UL （Underwriters Laboratories inc.）
欧州指令	EN60034-1 EN60034-5	TÜV （TÜV SÜD Japan, Ltd.）

✔ サーボモータの適合規格品は，規格取得条件の都合上，一部標準品と仕様の異なる場合がありますので当社までご相談ください。

2) 電圧カテゴリー，保護等級，汚染度

■ サーボアンプへの DC 電源（主電源，制御電源，およびインタフェース用の電源）は，入力と出力が強化絶縁された DC 電源をご使用ください。

■ サーボアンプおよび回生ユニットは，必ずお客様制御盤内に設置し，EN61800-5-1 または IEC664 に規定されている，汚染度 2 以上(汚染度 1，2)の環境でお使いください。サーボアンプの保護等級は，IP1X です。制御盤は水，油，カーボン，粉塵などが入り込まない構造(IP54)にしてください。

3） 接続，設置

接続，設置には，以下のことに注意してください。

- ✔ サーボアンプと回生ユニットの保護接地用端子は，必ず電源アースに必ず接続してください。
- ✔ 保護接地用端子の接続には，接地用電線を必ず 1 端子に 1 電線の接続としてください。
- ✔ 漏洩遮断器の保護接地端子は，必ず電源アースへ接続してください。
- ✔ 電線の中継には，固定した端子台を使用し接続してください。電線どうしを直接，接続しないでください。
- ✔ サーボアンプへの DC 電源供給用の DC 電源の前段には，EMC フィルタを接続してください。
- ✔ ノーヒューズ遮断器，電磁接触器は，EN 規格準拠品または，IEC 規格準拠品を使用してください。
- ✔ サーボアンプおよび回生ユニットでは，電源入力部に以下のヒューズを設置した状態で規格を取得しています。

（アンプユニット）

	形式	メーカ	電流[A]	電圧[V]	仕様
主電源入力	0324020.MXP	Littelfuse	20A	250Vac/125Vdc	UL 認証品
制御電源入力	0224002.MXP	Littelfuse	2A	250Vac/125Vdc	UL 認証品

（回生ユニット）

	形式	メーカ	電流[A]	電圧[V]	仕様
主電源入力	0324020.MXP	Littelfuse	20A	250Vac/125Vdc	UL 認証品

- ✔ サーボアンプおよび回生ユニットでは，以下の FAN モータ強制空冷を実施した状態で規格を取得しています。

型式	メーカ	仕様
109P0624S702	SANYO DENKI	風量 0.3m^3/min

4） UL ファイル番号

サーボアンプ，サーボモータの UL ファイル番号は，下記になります。
UL のウェブサイトから確認することができます。http://www.ul.com/database/

■　サーボアンプの UL ファイル番号:　E179775

■　サーボモータの UL ファイル番号:　E179832

10.2 欧州指令への適合

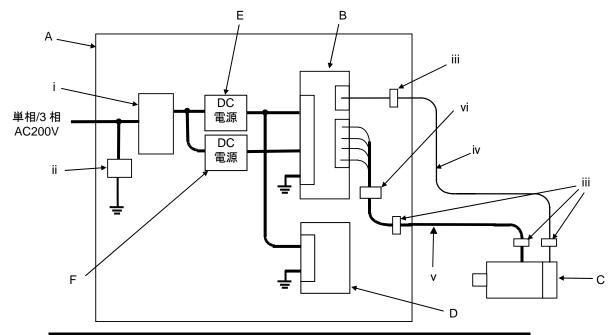
当社では，お客様のCEマーキング取得が容易におこなえるように「低電圧指令」と「EMC指令」の適合性確認試験を認証機関にて実施し，発行された認証書をもとにサーボアンプCEマーキングをしています。

1） 適合性確認試験

以下の適合性確認試験を実施しています。

指令区分	区分	試験名	試験規格
低電圧指令 (サーボアンプ)	—	—	EN61800-5-1:2007
低電圧指令 (サーボモータ)	—	Rotating electrical machines- Part1: Rating and performance	EN60034-1:2004
		Rotating electrical machines-Part5: Classification of degrees of protection provided by enclosures of rotating electrical machines (IP code)	EN60034-5:2007
EMC指令 (サーボアンプ， サーボモータ)	Emission	Conducted emission	EN55011: A2/2007
		Radiated emission	EN55011: A2/2007
	Immunity	Electrostatic discharge immunity	EN61000-4-2: A2/2001
		Radiated electromagnetic field immunity	EN61000-4-3: A1/2002
		Electrical first transient/ burst immunity	EN61000-4-4: 2004
		Conducted disturbance immunity	EN61000-4-6: A1/2001
		Surge immunity	EN61000-4-5: A1/2001
		Voltage Dips & Interruptions immunity	EN61000-4-11: 2004
		Adjustable speed electrical power drive system	EN61800-3/ 2004

2） EMC 設置条件

設置条件は，お客様の機械や装置構成により異なりますので，当社では，以下の据付や対策方法により確認試験を実施しております。この適合性確認試験の結果から，認証機関より発行された認証書をもとにCE マークをサーボアンプに貼付しております。お客様の機械や装置の CE マークには，お客様装置の最終的な適合性確認試験を実施して頂く必要があります。

No	名称	備考
A	制御盤	-
B	サーボアンプ	-
C	サーボモータ	-
D	回生ユニット	
E	DC 電源（主回路用）	HWS1500-48：TDK-Lambda
F	DC 電源（制御用）	HWS50-5/A：TDK-Lambda
i	ノイズフィルタ (推奨対策部品)	HF3030C-UQA：双信電機株式会社 定格電圧 ／ 定格電流：Line-Line 480V AC / 30A
ii	サージアブゾーバ (推奨対策部品)	LT-C32G801WS：双信電機株式会社
iii	クランプ接地	-
iv	エンコーダケーブル	シールドケーブル
v	サーボモータ動力ケーブル	シールドケーブル
vi	トロイダルコア	MA070 R-63/38/25A：JFE-FERRITE (3 turn にて計測)

- ✔ 扉，制御盤本体は，金属製の材質をお使いください。
- ✔ 扉と制御盤本体には，隙間ができないように EMI ガスケットを使用してください。EMI ガスケットは，扉と制御盤本体の接触する箇所に均一に取り付け，導通があることを確認してください。
- ✔ ノイズフィルタのフレームは，制御盤に接地させてください。
- ✔ エンコーダケーブル，モータ動力ケーブルは，シールドケーブルを使用し，シールドは，制御盤と装置のフレームにクランプ接地してください。
- ✔ シールド線のクランプ接地は，導通のある金属製 P クリップまたは U クリップを使用し，金属のネジで直接固定してください。シールド線を電線などで半田付けした接地は，おこなわないでください。
- ✔ ノイズフィルタの 2 次側からサーボアンプまでの距離は，短く配線し，ノイズフィルタの 1 次側配線と 2 次側配線は，必ず分離配線してください。

10.3 サーボモータ外形図

■ フランジサイズ 40mm，60mm

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">オイルシール無し</td><td colspan="2">オイルシール付き</td><td colspan="8" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">バッテリバックアップ式
アブソリュートエンコーダ</td><td colspan="2">バッテリバックアップ式
アブソリュートエンコーダ</td></tr>
<tr><td>ブレーキ
無し</td><td>ブレーキ
付き</td><td>ブレーキ
無し</td><td>ブレーキ
付き</td></tr>
<tr><td>サーボモータ型番</td><td>LL</td><td>LL</td><td>LL</td><td>LL</td><td>LG</td><td>KL</td><td>LA</td><td>LB</td><td>LE</td><td>LH</td><td>LC</td><td>LZ</td></tr>
<tr><td>R2GA04003△□◇</td><td>51.5</td><td>87.5</td><td>56.5</td><td>92.5</td><td rowspan="3">5</td><td rowspan="3">35.4</td><td rowspan="3">46</td><td rowspan="3">0
30-0.021</td><td rowspan="3">2.5</td><td rowspan="3">56</td><td rowspan="3">40</td><td rowspan="3">2-Φ4.5</td></tr>
<tr><td>R2GA04005△□◇</td><td>56.5</td><td>92.5</td><td>61.5</td><td>97.5</td></tr>
<tr><td>R2GA04008△□◇</td><td>72</td><td>108</td><td>77</td><td>113</td></tr>
<tr><td>R2GA06010△□◇</td><td>58.5</td><td>82.5</td><td>65.5</td><td>89.5</td><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2">44.6</td><td rowspan="2">70</td><td rowspan="2">0
50-0.025</td><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">82</td><td rowspan="2">60</td><td rowspan="2">4-Φ5.5</td></tr>
<tr><td>R2GA06020△□◇</td><td>69.5</td><td>97.5</td><td>76.5</td><td>104.5</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>サーボモータ型番</td><td>LR</td><td>S</td><td>Q</td><td>QE</td><td>LT</td><td>D1</td><td>D2</td><td>D3</td></tr>
<tr><td>R2GA04003△□◇</td><td rowspan="3">25</td><td>0
6 -0.008</td><td rowspan="3">20</td><td rowspan="3">—</td><td rowspan="3">—</td><td rowspan="5">6</td><td rowspan="5">5</td><td rowspan="5">5</td></tr>
<tr><td>R2GA04005△□◇</td><td rowspan="2">0
8 –0.009</td></tr>
<tr><td>R2GA04008△□◇</td></tr>
<tr><td>R2GA06010△□◇</td><td>25</td><td>0
8 –0.009</td><td>20</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>R2GA06020△□◇</td><td>30</td><td>0
14 –0.011</td><td>25</td><td>M5</td><td>12</td></tr>
</table>

注1)　オイルシールが必要な場合は，モータ全長が変わります。
注2)　ブレーキ無しについては，ブレーキケーブルは付いていません。
注3)　寸法はすべてバッテリバックアップ方式のアブソリュートエンコーダ付きの場合です。
他のエンコーダ仕様のサーボモータをご使用の場合，寸法が異なりますので当社までお問い合せください。

10.4 サーボモータデータシート

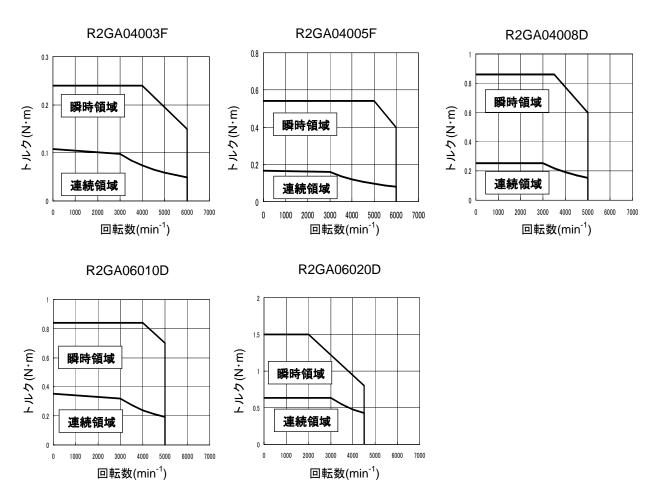
1) 特性表

サーボアンプ型番				RF2G21A△A□□				
サーボモータ型番／< >フランジサイズ R2GA				04003F <□40>	04005F <□40>	04008D <□40>	06010D <□60>	06020D <□60>
項目	条件	記号	単位					
定格出力	★	P_R	W	30	50	80	100	200
定格回転速度	★	N_R	min^{-1}	3000	3000	3000	3000	3000
最高回転速度	★	N_{max}	min^{-1}	6000	6000	5000	5000	4500
定格トルク	★	T_R	N･m	0.098	0.159	0.255	0.318	0.637
連続ストールトルク	★	T_S	N･m	0.108	0.167	0.255	0.353	0.637
瞬時最大トルク	★	T_P	N･m	0.24	0.54	0.86	0.84	1.5
定格電流	★	I_R	Arms	1.9	3.8	4.1	5.1	6.0
連続ストール電流	★	I_S	Arms	2.0	3.9	4.1	5.5	6.0
瞬時最大電流	★	I_P	Arms	4.8	13.7	14.1	14.1	14.1
トルク定数		K_T	N･m/ Arms	0.0582	0.047	0.0693	0.0673	0.117
毎相電圧定数		$K_{E\phi}$	mV/ min^{-1}	2.03	1.64	2.42	2.35	4.07
相抵抗		R_ϕ	Ω	1.00	0.33	0.32	0.19	0.19
定格パワーレイト	★	Q_R	kW/s	3.9	6.7	10	8.6	19
慣性モーメント 注1)		J_M	kg･m^2 $(GD^2/4)\times 10^{-4}$	0.0247	0.0376	0.0627	0.117	0.219
質量 注1)		WE	Kg	0.35	0.39	0.51	0.71	0.96
ブレーキ質量		W	kg	0.27	0.27	0.27	0.34	0.39

注1)　バッテリバックアップ式アブソリュートエンコーダを含んだ値です。

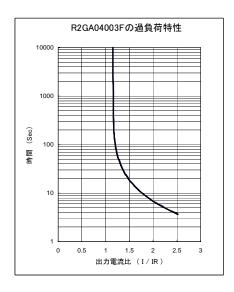
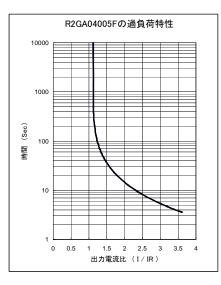
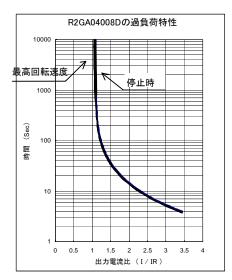
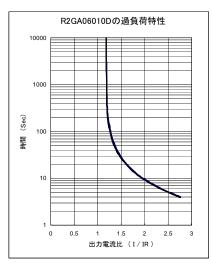
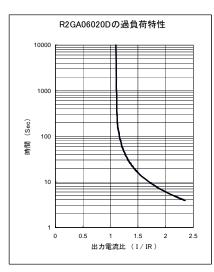
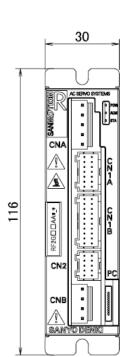
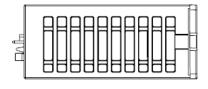
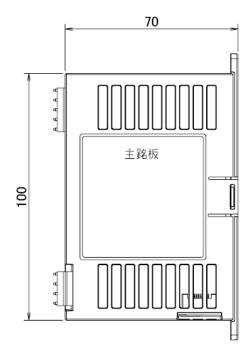
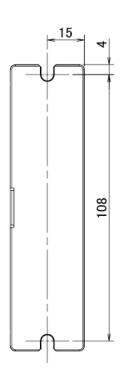
- ✔ 定数は t6×□250mm の放熱アルミ板に取り付けたときの数字です。
- ✔ ★の項目および速度-トルク特性は温度上昇飽和後の値を示します。他は 20℃の値です。
- ✔ 各値は TYP 値です。

2) 速度-トルク特性

R2GA サーボモータの速度－トルク特性は，入力電源に DC48V を使用した場合の値を示します。
電源電圧が低下した場合，電源ラインのインピーダンスが高い場合，アンプーサーボモータ間のケーブル長が長い場合などには瞬時領域の高速回転のトルクが低下しますので，サーボモータ選定にあたってはマージンを見込んで選定をお願いします。

3) オイルシール付きの減定格率

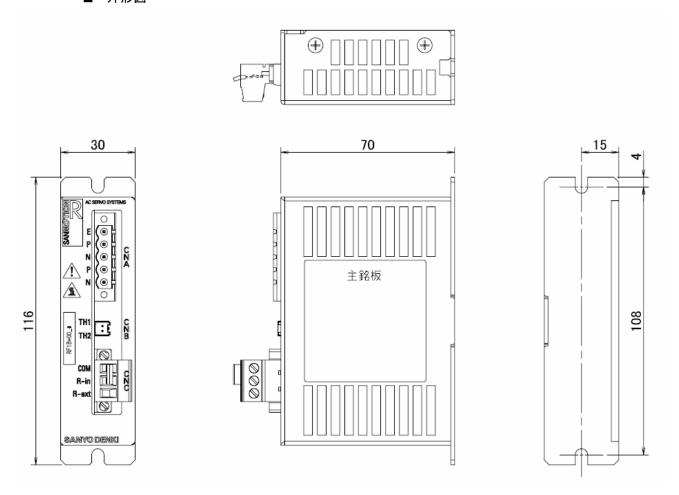
サーボモータ：R2GA04005F（50W）のオイルシール付きの場合は，トルク特性の連続領域に 90%の減定格率を適用する必要があります。

4) 過負荷特性

R2GA の過負荷特性を示します。

10.6 オプション品

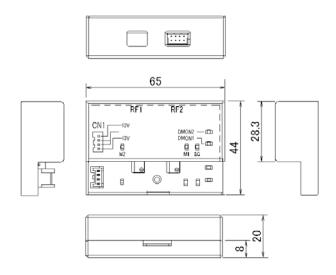
当社では，以下のオプション品を準備しています。

1) 回生ユニット，RF1BB(A)00

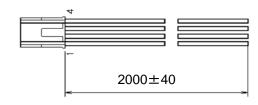
■ 外形図

2) アナログモニタ BOX

サーボアンプの運転波形を計測器でモニタする場合に使用するモニタ BOX を準備しています。

アナログモニタ BOX 型番	Q-MON-5
電源	±12V±5%，外部供給（電源はお客様にてご準備願います。）
モニタチャンネル	アナログ×2CH，デジタル×2CH，信号はセットアップソフトウエアより選択
出力電圧範囲，出力誤差	DC±8Vmax，±20%以内
オフセット電圧	±100mV 以内
出力抵抗	1kΩ
負荷	2mA以内
質量	40g±20%

■ アナログモニタ BOX 外形図

✔ サーボアンプと接続するケーブル，電源入力ケーブルが添付されています。
✔ サーボアンプとの接続は RF2 のコネクタ，電源±12V は CN1 に接続します。

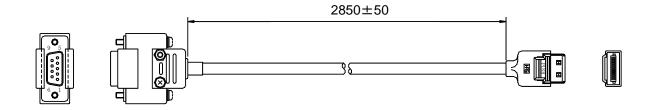
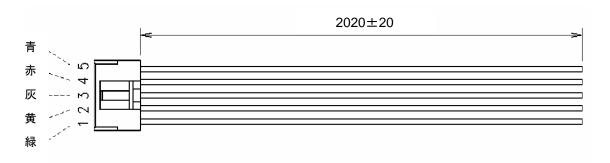
■ アナログモニタ BOX の電源ケーブル仕様

2000±40

ピン番号	色	定義
1	赤	+12V
2	黒	SG
3	黒	SG
4	青	-12V

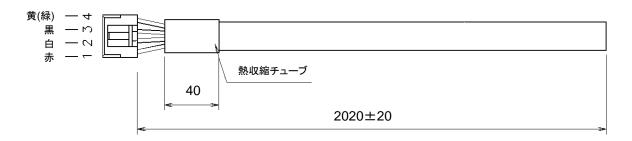
✔ ケーブル長は 2 メートルです。コネクタ反対側はリード線が切断された状態となっておりますので お客様にて電源（±12V）に接続してください。
✔ 電源（±12V）はお客様にてご準備願います。

3) 接続ケーブル

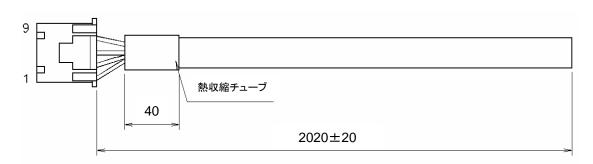
コネクタ記号	内容	型番
PC	パソコン接続用ケーブル	AL-00490833-01
CNA	電源入力	AL-00745943-01
CNB	モータ動力線	AL-00745944-01
CN1A,CN1B	I/O 用（20 ピン，14 ピンセット）	AL-00745949-01
CN2	アブソリュートエンコーダ用	AL-00745946-01
	パルスエンコーダ用	AL-00745945-01

■　パソコン接続用ケーブル(AL-00490833-01)

■　電源入力ケーブル(AL-00745943-01)

コネクタ番号	ピン番号	記号	名称	電線色
CNA	1	FG	フレームグランド	緑
	2	5V	制御電源 5V	黄
	3	5G	制御電源グランド	灰
	4	P	主電源 DC48V<24V>	赤
	5	N	主電源グランド	青

✔　コネクタ側の反対側は，リード線が切断された状態となっておりますので，お客様にて DC 電源に接続してください。

■　モータ動力線ケーブル(AL-00745944-01)

コネクタ番号	ピン番号	記号	名称	電線色
CNB	1	U	U 相	赤
	2	V	V 相	白
	3	W	W 相	黒
	4	FG	フレームグランド	黄(緑)

✔　コネクタ側の反対側は，リード線が切断された状態となっておりますので，お客様にてモータに接続してください。

■　エンコーダ用ケーブル(AL-00745945-01(パルスエンコーダ用)，AL-00745946-01(アブソリュートエンコーダ用))

◆　パルスエンコーダ用(AL-00745945-01)

コネクタ番号	ピン番号	記号(名称)	電線色	
CN2	1	5V	赤	ツイスト線
	2	SG	白	
	3	A	青	ツイスト線
	4	/A	白	
	5	B	緑	ツイスト線
	6	/B	白	
	7	C	黄	ツイスト線
	8	/C	白	
	9			
	10	FG	ﾄﾞﾚｲﾝ線	シールド

◆　アブソリュートエンコーダ用(AL-00745946-01)

コネクタ番号	ピン番号	記号(名称)	電線色	
CN2	1	5V	赤	ツイスト線
	2	SG	白	
	3	ES+	青	ツイスト線
	4	ES-	白	
	5	BAT+	黄	ツイスト線
	6	BAT-	白	
	7			
	8			
	9			
	10	FG	ﾄﾞﾚｲﾝ線	シールド

✔　コネクタ側の反対側は，リード線が切断された状態となっておりますので，お客様にてエンコーダに接続してください。

■ I／O ケーブル（AL-00745949-01）

◆ CN1-A 用

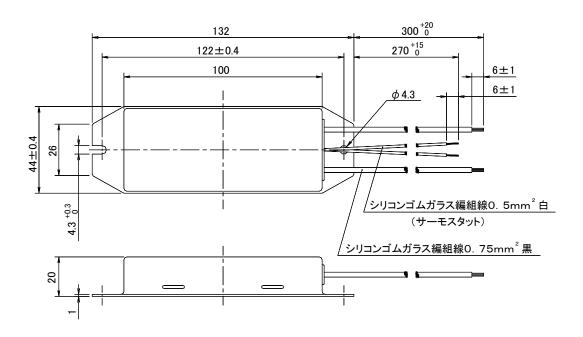
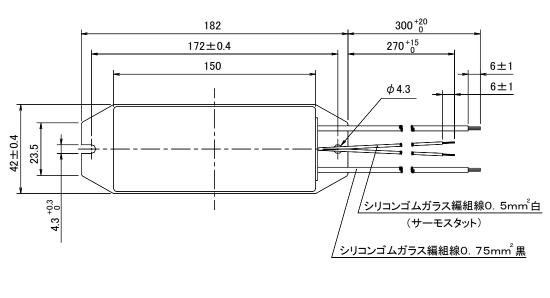
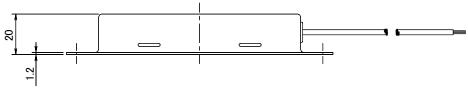
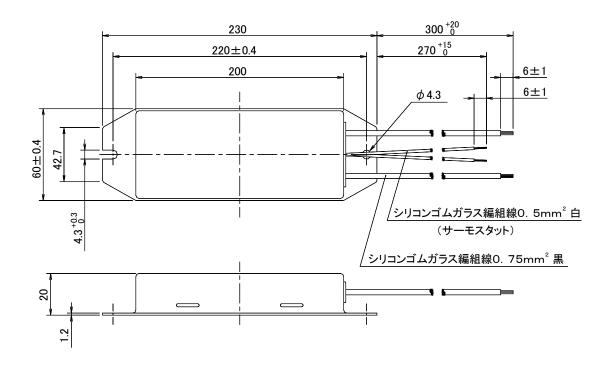
◆ CN1-B 用

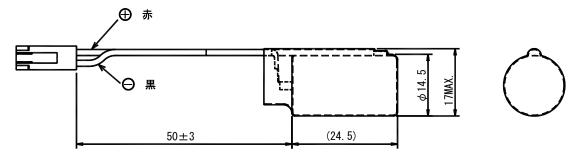
コネクタ番号	ピン番号	記号(名称)	電線色	
CN1-A	1	A0	青	ツイスト線
	3	/A0	白	
	4	B0	緑	ツイスト線
	5	/B0	白	
	6	Z0	黄	ツイスト線
	7	/Z0	白	
	8	PS	赤	ツイスト線
	9	/PS	白	
	11	F-PC	青	ツイスト線
	12	/F-PC	茶	
	13	R-PC	黄	ツイスト線
	14	/R-PC	茶	
	10	SG	紫	
	2	FG	ﾄﾞﾚｲﾝ線	

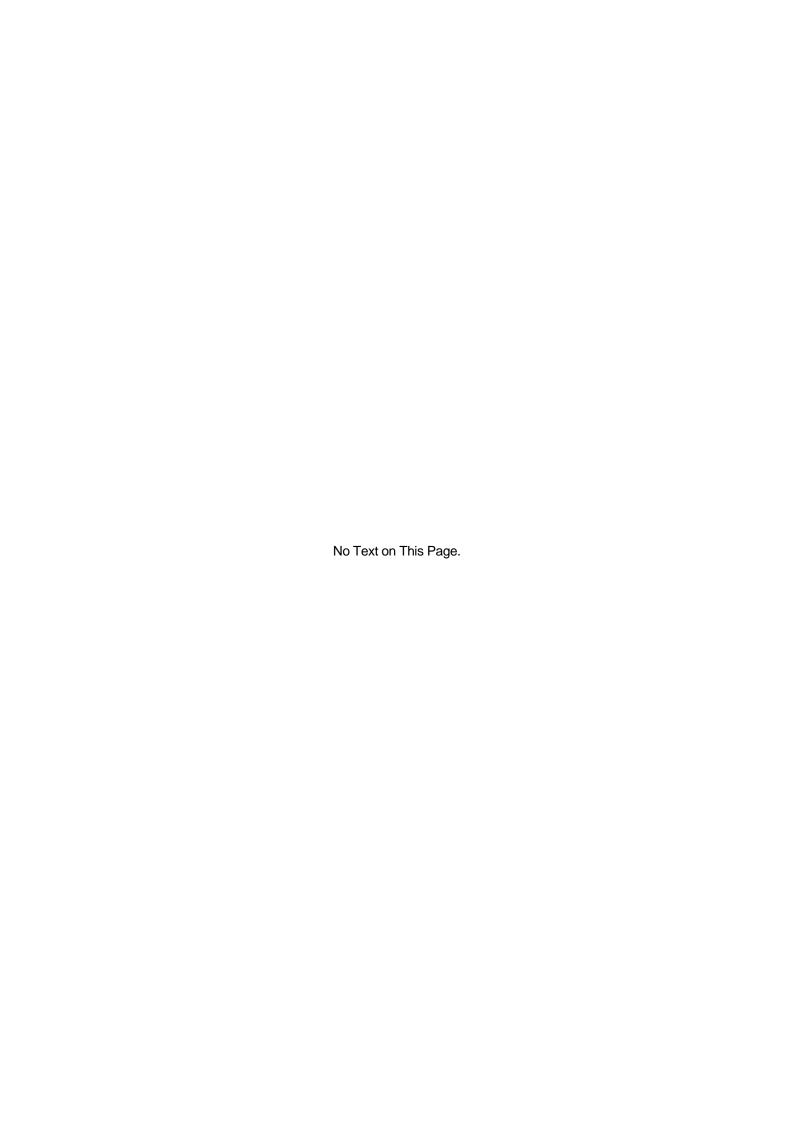
コネクタ番号	ピン番号	記号(名称)	電線色	
CN1-B	1	IN-COM	青	
	3	CONT1	黄	ツイスト線
	4	CONT2	白	
	5	CONT3	緑	ツイスト線
	6	CONT4	白	
	7	CONT5	赤	ツイスト線
	8	CONT6	白	
	9	CONT7	紫	ツイスト線
	10	CONT8	白	
	11	OUT-PWR	青	ツイスト線
	19	OUT-COM	茶	
	12	OUT1	黄	ツイスト線
	13	OUT2	茶	
	14	OUT3	緑	ツイスト線
	15	OUT4	茶	
	16	OUT5	赤	ツイスト線
	17	OUT6	茶	
	18	OUT7	紫	ツイスト線
	20	OUT8	茶	
	2	FG	ﾄﾞﾚｲﾝ線	

✔ コネクタ側の反対側は，リード線が切断された状態となっておりますので，お客様にて上位装置に接続してください。

4) 外付け回生抵抗器

■ REGIST-080W

■ REGIST-120W

■ REGIST-220W

5) リチウム電池

型　番	備　考
AL-00494635-01	ER3VLY

質量：0.02kg

	メーカ型番	メーカ名
コネクタ	IL-2S-S3L-(N)	日本航空電子工業（株）
コンタクト	IL-C2-1-10000	日本航空電子工業（株）
電池	ER3VLY	東芝コンシューママーケティング（株）

改訂年月日

初版	2010 年	7 月
第二版(B)	2011 年	1 月
第三版(C)	2012 年	5 月

■エコプロダクツについて
エコプロダクツは，製品本体および梱包材について，環境に対する負荷を低減する目的で設計された環境適合設計製品です。
設計から製造までのすべてのプロセスにおいて，環境負荷に関する自社評価基準を設け，この基準を満たした製品をエコプロダクツに設定しています。

■ご採用にあたっての注意事項

右記注意事項が守られない場合，中程度の傷害や軽傷を受ける可能性，物的損害の発生が想定されます。また，状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。必ず守ってください。

⚠注意

- 製品をご使用いただく前に必ず取扱説明書をお読みください。
- 人命に関わる医療機器などの装置へ適用される際は，事前に当社へご連絡をいただき，安全対策を十分におとりください。
- 社会的・公共的に重大な影響を及ぼす装置などに適用される際は事前に当社へご連絡ください。
- 車載・船舶など振動が加わる環境での使用はできません。
- 装置の改造・加工はおこなわないでください。
- 本取扱説明書の製品は一般産業用途向けです。 航空・宇宙関係，原子力，電力，海底中継機器などの特殊用途に適用される際は事前に当社へご連絡ください。

※上記についてのご質問・ご相談は、当社営業部門へお問い合わせください。

山洋電気株式会社　http://www.sanyodenki.co.jp

本社　〒170-8451　東京都豊島区北大塚 1-15-1　電話（03）3917 5151（大代）　Fax（03）3917 5415

札幌支店	〒060-0001	札幌市中央区北 1 条西 7-3-2 （ノステル札幌ビル）	電話（011）280 1202
仙台支店	〒980-0021	仙台市青葉区中央 2-2-6 （三井住友銀行仙台ビル）	電話（022）224 5491
宇都宮支店	〒321-0953	宇都宮市東宿郷 3-1-1 （中央宇都宮ビル）	電話（028）639 1770
上田支店	〒386-8634	上田市殿城 5-4	電話（0268）71 8544
甲府支店	〒400-0858	甲府市相生 2-3-16 （三井住友海上甲府ビル）	電話（055）236 3434
金沢支店	〒920-0031	金沢市広岡 3-1-1 （金沢パークビル）	電話（076）235 2041
浜松支店	〒430-7712	浜松市中区板屋町 111-2 （浜松アクトタワー）	電話（053）455 3321
刈谷支店	〒448-0857	刈谷市大手町 2-15 （センタービル・OTE2）	電話（0566）27 0221
名古屋支店	〒460-0008	名古屋市中区栄 2-9-26 （ポーラビル）	電話（052）231 3335
京都支店	〒600-8028	京都市下京区寺町通松原下ル植松町 733 （河原町 NNN ビル）	電話（075）344 2515
大阪支店	〒540-0001	大阪市中央区城見 1-4-70 （住友生命 OBP プラザビル）	電話（06）6946 6006
広島支店	〒732-0824	広島市南区的場町 1-2-21 （広島第一生命 OS ビルディング）	電話（082）263 5011
福岡支店	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東 3-3-1 （ノーリツビル福岡）	電話（092）482 2401